

ВЛИЯНИЕ НАСТОЯ СЕРПУХИ ВЕНЦЕНОСНОЙ НА МЕТАБОЛИЗМ И ТЕМПЫ РОСТА МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

Я.А. Жариков,¹ С.О. Володина,² кандидаты сельскохозяйственных наук,
В.В. Володин,³ доктор биологических наук, Л.А. Канева⁴

¹Вьльгортская научно-экспериментальная биологическая станция –
филиал Федерального исследовательского центра Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук,
168220, Республика Коми, Сыктывдинский район, с. Вьльгорт, ул. Еляты, 1

²Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук,
167982, Республика Коми, Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28

³Федеральный исследовательский центр Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук,
167982, Республика Коми, Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 24

⁴Печорская опытная станция им. А.В. Журавского –
филиал Федерального исследовательского центра Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук,
169488, Республика Коми, с. Коровий Ручей, ул. Припечорская, 36
E-mail: zharikov.yakov@yandex.ru

Изучено влияние водного настоя листьев серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) на рост молодняков овец и биохимический профиль сыворотки крови. На фоне дефицитного по протеину и избыточного по клетчатке кормления выявлена положительная тенденция увеличения скорости роста ягнят в зависимости от суточной дозы настоя серпухи венценосной. Молодняк, получавший 300 и 400 мл настоя в сутки, увеличил живую массу за два месяца опыта на 1,68 и 1,86 кг больше, чем контрольный, что в процентном соотношении составляет 17,9 и 19,9. Установлено повышение в сыворотке крови альбуминов и А/Г коэффициента до 24% при одновременном снижении мочевины до 28%. Показано, что под влиянием экидистероидов существует тенденция к нормализации уровня глюкозы в крови молодняков в результате активизации процесса глюконеогенеза за счет переаминирования аминокислот. Это подтвердилось ростом активности АсАТ и АлАТ. Полученные данные о многоплановом метаболическом воздействии настоя серпухи венценосной позволяют рекомендовать его в качестве кормовой добавки, увеличивающей темпы роста молодняков овец.

EFFECT OF INFUSION OF SERRATULA CORONATE ON THE METABOLISM AND GROWTH YOUNG SHEEP

Zharikov Ya.A.,¹ Volodina S.O.,² Volodin V.V.,² Kaneva L.A.³

¹Vyl'gorskaya nauchno-ekspperimental'naya biologicheskaya stanciya,
168220, Respublika Komi, Syktyvdinskij rayon, s. Vyl'gort, ul. Elyaty, 1

²Komi nauchnyj centr Ural'skogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk,
167000, Respublika Komi, g. Syktyvkar, ul. Kommunisticheskaya, 28

³Pechorskaya opytная stanciya im. A.V. Zhuravskogo,
169488, Respublika Komi, s. Korovij Ruchej, ul. Pripechorskaya, 36
E-mail: zharikov.yakov@yandex.ru

The influence of water infusion of sickle leaves (*Serratula coronata*) on the growth of young sheep and biochemical profile of blood serum was studied. Against the background of protein deficiency and excessive fiber feeding, a positive trend of increasing the growth rate of lambs depending on the daily dose of the infusion of the sickle was revealed. Young animals, receiving 300 and 400 ml of infusion per day, increased their live weight for two months of experience by 1,68 and 1,86 kg more control, or 17,9 and 19,9%, respectively ($p \geq 0,05$). An increase in serum albumin and A/G coefficient to 24% ($p \geq 0,05$) while reducing urea to 28% ($p \leq 0,05$). It is shown that under the influence of ecdysteroids there is a tendency to normalize the level of glucose in the blood of young animals as a result of the activation of gluconeogenesis due to the reamination of amino acids. This was confirmed by an increase in the activity of aspartate and alanine aminotransferase. The obtained data on the multifaceted metabolic effects of the infusion of sickle crowned allow us to recommend it as a feed additive that increases the growth rate of young sheep.

Ключевые слова: серпуха венценосная, фитоэкидистероиды, настой, молодняк овец, прирост массы, метаболизм, кровь, альбумин, мочевина, глюкоза, ферменты

Key words: *Serratula coronata*, phytoecdysteroids, infusion, young sheep, weight gain, metabolism, blood, albumin, urea, glucose, enzymes

Интенсификация производства баранины требует использования новых кормовых средств, позволяющих повысить степень реализации генетического потенциала продуктивности овец и снизить себестоимость получения продукции. Интерес к стимуляции продуктивности животных с помощью биологически активных препаратов насчитывает многие десятилетия. Перспективное направление исследований – применение в составе кормовых и лечебно-профилактических добавок растений, содержащих фитоэкидистероиды с широким спектром биологического воздействия на организм животных. К представителям данной группы относится серпуха венценосная (*Serratula coronata* L.), в которой обнаружено большое количество экидистероидов [1]. В опытах на лабораторных животных

доказано, что экидистероиды серпухи малотоксичны, не вызывают воспалительных и аллергических реакций, обладают выраженным метаболическим действием [2]. При попадании в организм млекопитающих фитоэкидистероиды, наряду с большой терапевтической широтой и отсутствием токсичности, вызывают анаболическое и тонизирующее действие, стимулируют биосинтез белка, ускоряют процессы заживления, повышают физическую работоспособность животных [3]. Также обнаружен противодиабетический эффект [4]: они усиливают чувствительность тканей к инсулину [5].

Цель исследования – оценка влияния водного настоя листьев серпухи венценосной на прирост живой массы и биохимический профиль сыворотки крови молодняков овец.

Методика. Исследования проводили на овцеводческой ферме крестьянского фермерского хозяйства Каневой Л.А. (Усть-Цилемский район, Республика Коми) на трех группах растущего молодняка овец, по десять голов в каждой, со средней живой массой на начало опыта $18,6 \pm 0,52$ кг, средним возрастом $148,2 \pm 3,88$ дней. Продолжительность опыта 63 дня. Группы формировали по принципу пар-аналогов, при этом основными показателями аналогичности считали породу, возраст, пол, живую массу, интенсивность роста до постановки опыта.

На протяжении опыта ягнята всех групп содержались в одинаковых условиях и получали рацион, состоящий из 1 кг сена злаково-разнотравного, 1 кг сенажа злаково-разнотравного, 0,1 кг комбикорма и 4 г соли поваренной. Дополнительно к рациону молодняку I и II опытных групп ежедневно, в течение всего периода опыта, один раз в сутки в емкость с водой добавляли настой серпухи венценосной в расчете на голову, соответственно по 300 и 400 мл.

Для приготовления настоя использовали сухую массу листьев серпухи венценосной, заготовленных в фазы вегетации, массовой бутонизации или начала цветения. Установлено, что в эти фазы развития содержание экдистероидов максимально [6]. Настой готовили следующим образом: измельченную сухую массу листьев серпухи с концентрацией 20-гидроксизекдизона 6–7 г/кг заливали в соотношении 1:8 питьевой водой, нагретой до $50\text{--}60^\circ\text{C}$, и настаивали 3–5 часов, после чего листья удаляли. Средняя концентрация экдистероидов в 100 мл настоя составляла 55–60 мг.

Для определения расхода кормов ежемесячно в течение двух смежных суток проводили учет их поедаемости по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков [7]. Корма исследовали на станции агрохимической службы «Сыктывкарская» по стандартизированным методикам. Изучение роста и развития молодняка подопытных групп проводили путем индивидуального взвешивания между кормлениями, по результатам которого рассчитывали абсолютный, относительный и среднесуточный приросты живой массы. Для оценки влияния настоя на обмен веществ на 47 день опыта провели взятие из яремной вены на биохимический анализ крови у пяти голов молодняка из каждой группы. Анализ сыворотки на содержание изучаемых показателей выполнили методом фотометрии с помощью соответствующих наборов реагентов фирмы «ВиталДиагностикс СПб».

Полученные в результате эксперимента данные обработаны с использованием программы Microsoft Excel и NCSS. Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение. В 1 кг сухого вещества рациона содержалось 8,5 МДж обменной энергии, 105 г сырого протеина, 61 г переваримого протеина, 29% сырой клетчатки, 7,7 г кальция, 3,1 фосфора. В соответствии с рекомендованными нормами кормления овец [8] недостаток рациона был дефицит сырого и переваримого протеина и избыток сырой клетчатки.

В первые три недели прирост живой массы молодняка во всех группах был практически одинаковым. Во втором периоде у ягнят II группы он был больше, чем у контрольных, на 1,96 кг, а I опытной группы – на 1,6 кг, или соответственно на 41 и 33,5% (табл. 1). Следовательно, рацион с настоем листьев серпухи венценосной стимулировал прирост живой массы с четвертой-пятой недели от начала применения.

Табл. 1. Средний прирост живой массы подконтрольного молодняка, $\bar{x} \pm S\bar{x}$

Показатель	Группа		
	I	II	III (контроль)
Живая масса, кг :			
на начало опыта	$18,58 \pm 1,31$	$18,22 \pm 0,64$	$18,70 \pm 0,82$
на конец первого периода (22-й день опыта)	$23,24 \pm 1,80$	$22,70 \pm 1,07$	$23,28 \pm 1,13$
на конец второго периода (63-й день опыта)	$29,62 \pm 2,14$	$29,44 \pm 1,54$	$28,06 \pm 1,37$
Прирост за первый период:			
абсолютный, кг	$4,66 \pm 0,57$	$4,48 \pm 0,49$	$4,58 \pm 0,40$
среднесуточный, г	$211,82 \pm 25,82$	$203,64 \pm 22,15$	$208,18 \pm 18,11$
Прирост за второй период:			
абсолютный, кг	$6,38 \pm 0,89$	$6,74 \pm 1,16$	$4,78 \pm 0,57$
среднесуточный, г	$155,61 \pm 21,68$	$164,39 \pm 28,19$	$116,59 \pm 14,00$
Прирост за опыт:			
абсолютный, кг	$11,04 \pm 1,08$	$11,22 \pm 1,08$	$9,36 \pm 0,87$
среднесуточный, г	$175,24 \pm 17,14$	$178,10 \pm 17,15$	$148,57 \pm 13,79$

Различия в темпах роста ягнят I и II опытных групп указывали на зависимость величины приростов от дозы настоя серпухи. Абсолютный прирост живой массы ягнят II группы за опыт был на 1,86 кг, а первой группы на 1,68 кг больше контрольных или соответственно на 19,9 и 17,9%.

Отсроченное стимулирующее рост действие настоя, вероятно, можно объяснить кумулятивным эффектом систематических подпороговых доз экдистероидов. Результат начал проявляться, когда в сумме было скармлено 900–1200 мл настоя или 540–720 мг экдистероидов в расчете на голову (25–30 мг/кг живой массы). Однако не исключено наличие возрастных различий в чувствительности молодняка к экдистероидам в связи с периодами полового созревания.

В крови молодняка, получавшего настой серпухи, выявлена высокая концентрация альбуминов. Интенсивность белкового обмена, оцененная по отношению альбуминов к глобулинам (А/Г коэффициент), у I и II групп была выше единицы и превышала контроль на 15 и 24%, при этом уровень мочевины в крови был ниже соответственно на 26 и 28% (табл. 2). Полученные данные свидетельствуют о выраженном анаболическом эффекте настоя серпухи.

У всех животных отмечено низкое содержание глюкозы и холестерина, однако, уровень глюкозы у овец, получавших настой серпухи венценосной, превышал контроль на 27%. Показатель глюкоза + холестерин свидетельствует об обеспеченности молодняка энергией и стероидами.

С увеличением дозы настоя активность АсАТ и АлАТ линейно повышалась и во второй опытной группе была соответственно на 8 и 19% выше, а коэффициент де Ритиса (отношение АсАТ/АлАТ) – на 9% ниже, чем в контрольной. Также прослеживалась тенденция снижения активности щелочной фосфатазы и увеличения активности ГГТ у получавших кормовую добавку овец.

Известно, что энергия роста животных сочетается с основными звеньями белкового обмена [9]. В данном исследовании увеличение концентрации альбуминов в сыворотке крови и А/Г коэффициента на фоне снижения уровня мочевины у опытных групп связано с более эффективным усвоением азота рациона, снижением

Табл. 2. Результаты биохимического исследования сывортки крови подопытного молодняка овец, $\bar{x} \pm Sx$

Показатель	Группа		
	I	II	III (контроль)
Общий белок, г/л	70,12±2,11	71,70±2,92	72,94±1,26
Альбумины, г/л	35,21±2,29	37,73±0,66	34,48±1,85
Глобулины, г/л	34,91±3,04	33,97±2,60	38,46±1,68
А/Г коэффициент	1,05±0,13	1,13±0,07*	0,91±0,08
Мочевина, ммоль/л	5,90±0,35*	5,73±0,58*	7,94±0,24
Креатинин, мкмоль/л	68,91±3,67	70,09±3,14	73,16±2,53
Глюкоза, ммоль/л	1,77±0,28	1,79±0,15	1,41±0,19
Холестерин, ммоль/л	1,24±0,03	1,55±0,08	1,38±0,07
Глюкоза + холестерин	3,01±0,27	3,34±0,13*	2,79±0,22
Кальций, мг%	11,83±0,25	11,88±0,10	11,16±0,33
Фосфор, мг%	9,81±0,32	8,88±0,61	9,11±0,21
Кальций / Фосфор	1,21±0,06	1,37±0,10	1,23±0,02
АсАТ, Е/л	27,24±0,47	28,35±0,9*	26,17±0,5
АлАТ, Е/л	11,60±0,73	12,21±0,41*	10,25±0,48
АсАТ/АлАТ	2,38±0,14	2,34±0,13	2,57±0,12
ЩФ, Е/л	97,61±3,33	91,38±6,61	100,5±20,3
ГГТ, Е/л	69,74±5,20	72,84±4,05	66,17±7,78
ЛДГ, Е/л	178,1±11,3	164,1±23,2	174,9±12,0
КФК, Е/л	111,9±22,3	114,4±24,8	119,4±36,3

Примечание: * $p \leq 0,05$
 Условные обозначения: А/Г — отношение альбуминов к глобулинам, АсАТ — аспаратаминотрансфераза, АлАТ — аланинаминотрансфераза, АсАТ/АлАТ — коэффициент де Ритиса, ЩФ — щелочная фосфатаза, ГГТ — гамма-глутамилтрансфераза, ЛДГ — лактатдегидрогеназа, КФК — креатинфосфокиназа.

катаболизма аминокислот и с более интенсивным их использованием в биосинтезе белка, то есть анаболическое действие экдистероидов серпухи венценосной проявилось, с одной стороны, в стимуляции синтеза белка, с другой — в снижении объема его распада. О большей напряженности белкового обмена у овец, получавших экдистероиды, свидетельствовала более высокая активность ферментов переаминирования аминокислот — АсАТ и АлАТ. Косвенным подтверждением этого предположения служит повышение активности гамма-глутамилтрансферазы, являющейся маркером заимствования аминокислот из тканей и большей их вовлеченности в обмен веществ [10].

Механизм анаболического действия экдистероидов связан с увеличением скорости синтеза белка в полирибосомах в результате повышения их функциональной активности, ускорения трансляционных процессов за счет сопряженной стимуляции инициации трансляции и элонгации [11].

В эксперименте проявился еще один эффект экдистероидов, обусловленный нормализацией уровня глюкозы в крови молодняка. Так, при пониженном содержании глюкозы у ягнят контрольной группы концентрация сахара у аналогов из опытных групп была выше на 25-27% и приближалась к нижней границе нормы. Более высокое содержание глюкозы в крови

молодняка, получавшего настой серпухи венценосной, свидетельствует о более напряженных процессах метаболизма, так как сахар является пластическим материалом для синтеза липидов, белков и нуклеиновых кислот.

Наблюдаемые различия между молодняком, получавшим настой серпухи венценосной, и контролем по уровню глюкозы в крови связаны с активизацией процесса глюконеогенеза за счет переаминирования аминокислот. На это указывает рост активности аспарат- и аланинаминотрансферазы. При этом обмен веществ, оцененный по соотношению АсАТ/АлАТ, у молодняка опытных групп был более сбалансированный, а у контрольной — с усилением катаболизма.

Таким образом, под влиянием настоя серпухи венценосной у 4-6-месячного молодняка овец процессы биосинтеза белка шли интенсивнее, в результате активизации глюконеогенеза за счет переаминирования аминокислот наметилась тенденция к нормализации уровня глюкозы в крови. Такие изменения метаболизма положительно отразились на приросте живой массы растущих овец — до 20% выше, чем в контрольной группе. Полученные данные о многоплановом метаболическом воздействии настоя серпухи венценосной позволяют рекомендовать его в качестве кормовой добавки, увеличивающей темпы роста молодняка овец.

Литература.

1. Володин В.В. Фитоэкдистероиды. — СПб.: Наука, 2003. — 293 с.
2. Володин В.В., Матаев С.И. Экдистероидсодержащие растения — источники новых адаптогенов // Вестник биотехнологии — 2011. — Т.7. — № 2. — С. 52-59.
3. Lafont R., Dinan L. Practical uses for ecdysteroids in mammals and human: an update. J. Insect. Sci. — 2003. — Vol. 3. — № 7. — 30 p.
4. Володин В.В., Володина С.О. Противодиабетическое средство с гиполипидемической активностью для лечения и профилактики сахарного диабета II типа: пат. 2337698 Рос. Федерация: МПК А61К 36/28; А61Р 3/10, патентообладатель ООО «Коми-биофарм». № 2007104249/15; заявл. 06.02.2007; опублик. 10.11.2008. — Бюл. № 31. — 9 с.
5. Володин В.В., Володина С.О. Фитоэкдистероиды и адаптогены. Новая экдистероидсодержащая субстанция Серпистен // Фармацевтический бюллетень. — 2015. — № 3-4. — С. 69-82.
6. Володин В.В., Володина С.О. Способ получения экдистероидов: пат. 2153346 Рос. Федерация: МПК А61К 35/78 /; патентообладатель Институт биологии и Коми НЦ УрО РАН. № 99106351/14.3; заявл. 29.03.99; опублик. 27.07.2000. — Бюл. № 21. — 3 с.
7. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. — М.: Колос, 1976. — 185 с.
8. Калашиников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. — М., 2003. — 456 с.
9. Абонеев В.В., Скорых Л.Н., Абонеев Д.В. Взаимосвязь уровня метаболитов крови с показателями роста и развития молодняка овец разных вариантов подбора с учетом возраста отъема // Ветеринарная патология. — 2013. — № 1. — С. 83-85.
10. Рослый И.М., Водолажская М.Г., Чеглова И.А. Сравнительные подходы в оценке состояния человека и животных. 2. Биохимические показатели крови в переводе на язык физиологии // Вестн. ветеринарии. — 2008. — № 1. — С. 51-59.
11. Сыров В.Н., Шахмурова Г.А., Хушбакова З.А., Эгамова Ф., Осипова С.О. Сравнительное изучение регулирующего влияния экдистерона и ретаболила на белоксинтезирующие процессы в организме высших животных // Теоретическая и прикладная экология. — 2012. — № 1. — С. 13-17.

Поступила в редакцию 16.10.18
 После доработки 04.02.19
 Принята к публикации 01.03.19