DETERMINATION OF THE BIOLOGICAL VALUE AND TOXICO-BIOLOGICAL PARAMETERS OF THE PRODUCTS OF SLAUGHTER IN FASCIOLIASIS

Key words: *biological assessment; toxico-biological parameters; fascioliasis; comparative assessment of the degree of invasion of Tetrachimene pyrimiformis.*

Authors' personal details

1. **Popov Petr**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Veterinary Sanitary Expertise of the All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology – a branch of the Federal Scientific Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. Scriabin and Ya. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, 123022, Moscow, Zvenigorodskoye Shosse, 5, e-mail: vniivshe-mp@mail.ru.

2. **Osipova Irina**, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Veterinary Sanitary Expertise of the All-Russian Scientific Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology – a branch of the Federal Scientific Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine named after K. Scriabin and Ya. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences, 123022, Moscow, Zvenigorodskoye Shosse, 5, e-mail: vniivshe-mp@mail.ru.

Among helminth infections, fascioliasis is most prevalent in the Russian Federation, especially in the Central Federal district. In connection with free grazing near water bodies in spring and summer, the number of cases increases, however, fascioliasis may be chronic in nature, generalizing in the ducts of the biliary tract, destroying the liver. In a comparative aspect, the degree of invasion presents the results of laboratory experiments to determine the

biological value and possible liver toxicity by an invasive fasciola using the express method for assessing toxico-biological parameters using the Tetrachimene pyrimiformis test culture (strain WH₁₄). In laboratory experiments, it was established on test organisms in ciliates that with a high degree of invasion in the liver of cattle, accumulations of substances that negatively affect Terakhin occur.

© Попов П.А., Осипова И.С.

УДК 636.2

DOI: 10.31563/1684-7628-2019-52-4-94-100

Р.Ш. Фахрутдинова, И.А. Афонина, А.В. Гааг, О.А. Кинсфатор, Ю.В. Чудинова

ОСОБЕННОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ БЫЧКОВ ПОРОДЫ ГАЛЛОВЕЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: *галловейская порода; бычки; живая масса; среднесуточный прирост; экстерьер.*

Введение. Увеличение производства говядины является одной из наиболее важных и сложных задач аграрной науки и практики. Российская особенность в производстве говядины в настоящее время заключается в том, что потребность в этом виде мяса на 97 % обеспечивается за счет откормочного контингента молодняка и выбракованных коров молочного стада. Спад численности крупного рогатого скота с 57,0 млн голов в 1990 г. до 20,0 млн в 2010 г. привел к снижению производства говядины с 4,3 до

1,7 млн т. Говядина – единственный из всех видов мяса, объемы производства которого практически не растут, а доля импорта от отечественного ее производства составляет более 40 %. Сокращение поголовья молочных коров не сопровождалось объективно необходимым для сохранения откормочного контингента увеличением численности мясного скота.

Прогнозируется, что при существующей численности молочного скота без развития специализированного мясного скотоводства Россия

будет оставаться страной, импортирующей этот вид мяса. Роль мясного скотоводства как источника производства высококачественного «мраморного мяса» по мере роста благосостояния россиян будет возрастать. Предпосылками для его развития являются огромные (70 млн га) естественные кормовые угодья, более 25 млн га неиспользуемой пашни, апробированная мало-затратная интенсивно-пастбищная технология мясного скотоводства, обнадеживающие сдвиги по созданию его племенной базы [1, 2].

По поручению президента РФ Д.А. Медведева в ходе заседания Президиума Государственного Совета от 13 июля 2010 г. было принято постановление «О мерах по ускоренному развитию мясного животноводства как приоритетного направления обеспечения продовольственной безопасности России». На его основе Минсельхоз РФ разработало проект «Стратегия развития мясного животноводства в РФ до 2020 г.». Стратегия развития мясного животноводства предусматривает увеличение отечественного производства мяса крупного рогатого скота в убойной массе с 1,7 млн т в 2010 г. до 2,0 млн т к 2020 г., в расчете на душу населения – с 12,0 до 14,1 кг, снижение объемов импорта до 500 тыс. т [3]. Предполагается, что сохраняющийся в стране дефицит говядины отечественного производства, недостаточный уровень ее потребления можно устранить за счет откормочного контингента молочного стада, при этом как минимум до 20 % увеличив долю специализированного мясного скотоводства [4, 5]. Дальнейшее развитие мясной отрасли предполагается совершенствовать на основании кооперации крупных и мелких хозяйств, разработанной совместно с Национальным союзом производителей говядины России, направленной на развитие сельских территорий, вовлечение в оборот неиспользуемых сельхозугодий, наращивание поголовья крупного рогатого скота и обеспечение региона высококачественной говядиной за счет постоянного улучшения породных качеств отечественных пород и завозимого скота из-за рубежа [6–9], создание прочной кормовой базы для организации полноценного кормления скота с рождения до взрослого состояния [10–15].

В связи с этим для разрешения проблем производства говядины и расширения генофонда имеющегося мясного скота в Томскую область был завезён специализированный мясной скот породы галловей, что обусловило необходимость проведения всесторонних научных исследований хозяйственно-биологических особенностей и продуктивных качеств импортных животных в местных почвенно-климатических условиях.

Цель работы – изучить биологические особенности и продуктивные качества молодняка галловейской породы в условиях Томской области.

Объекты и методы исследований. Объектом исследования являлись бычки породы галловей (чистопородные) в возрасте 12 мес, которые были доставлены из ООО «Агро-Стандарт» Алтайского района Алтайского края и распределены в сельскохозяйственные предприятия Томской области.

Экспериментальная часть работы проводилась в сельскохозяйственных предприятиях: ООО «Спас» Томского района, К(Ф)Х «Летяжье» Кожевниковского района, К(Ф)Х «Плют» Молчановского района и К(Ф)Х «Синицын» Колпашевского района, расположенных в разных почвенно-климатических зонах Томской области.

Средняя постановочная масса составила 316,2 кг, продолжительность опыта составила 210 дней.

Все бычки, отобранные для научного исследования, имели среднюю упитанность и были клинически здоровыми. Животных содержали по технологии, принятой в мясном скотоводстве.

Содержание и кормление бычков осуществлялось на открытых площадках под навесом, в морозные дни или непогоду животные находились в помещениях легкого типа. Дня обеспечения скота водой использовались групповые поилки типа АГК-4 с электроподогревом воды в зимний период.

Рационы животных во всех случаях соответствовали детализированным нормам РАСХН в соответствии с живой массой. Общая питательность рационов животных была примерно одинаковой. Объем кормов по мере роста животных увеличивали, но общая структура рациона оставалась без изменений.

Источниками зеленого корма в хозяйствах были естественные и культурные пастбища.

Контроль за ростом молодняка осуществляли путем индивидуального ежемесячного взвешивания до утреннего кормления, по результатам которого рассчитывали общий прирост живой массы и среднесуточные приросты.

Линейный рост и особенности телосложения изучали, измеряя молодняк в 15 мес. Снимались следующие промеры: высота в холке и крестце, глубина и обхват груди за лопатками, косая длина туловища, обхват пясти. Промеры брали по общепринятым методам. На основании полученных промеров были вычислены индексы телосложения: длинноногости, растянутости, сбитости, перерослости, костистости, массивности.

Для определения племенной ценности бычков была проведена бонитировка по программе «Селэкс». Мясной скот» фирмы «Плино». Бычки оценивались по интенсивности роста, живой массе, мясным формам в 15-месячном возрасте, выраженности типа телосложения, по промерам высоты в крестце и оценке экстерьера, затратам корма на 1 кг прироста живой массы.

Полученные экспериментальные данные были обработаны при использовании методов вариационной статистики Н.А. Плохинского (1970) с применением компьютерной программы Microsoft Office Excel 2010.

Результаты исследований и их обсуждение. Все виды кормов были заготовлены в условиях хозяйства. Суточный рацион состоял из следующих видов корма: сено, сенаж, корнеклубнеплоды, смесь дробленого зерна (овес, ячмень, пшеница в равных весовых пропорциях). В качестве минеральной подкормки бычки получали кормовую соль.

По данным исследований, затраты кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы бычков были более низкими в К(Ф)Х «Плут» (7,73), в ООО «Спас» этот показатель был выше на 0,87, в К(Ф)Х «Летяжье» и К(Ф)Х Сеницын (при одинаковом уровне) – на 1,27 соответственно (таблица 1). Животный организм со всеми его

свойствами и хозяйственно полезными качествами формируется как на наследственной основе, так и в процессе индивидуального роста и развития, где существенную роль играет внешняя среда. Различный уровень питания растущих животных оказывает большое влияние на рост скелета, мышечной ткани и внутренних органов. Это приводит в итоге к формированию животных с различными размерами тела.

Общеизвестно, что одним из показателей объективной оценки роста животного является живая масса. В возрасте 15 месяцев превосходство по живой массе у племенных бычков в К(Ф)Х «Летяжье» по сравнению с животными ООО «Спас» Томского района составило 14 кг ($P \leq 0,01$), или 3,53 %, К(Ф)Х «Плут» – 63 кг ($P \leq 0,01$), или 15,87 % и К(Ф)Х «Сеницын» – 27 кг ($P \leq 0,01$), или 6,81 %. Эта закономерность отмечалась и в следующий возрастной период. К концу опыта (19 месяцев) они превосходили сверстников из ООО «Спас» на 14 кг ($P \leq 0,05$), или 2,9 %, К(Ф)Х «Сеницын» на 18 кг ($P \leq 0,05$), или 3,7 %, а животных предприятий К(Ф)Х «Плут» – на 83 кг ($P \leq 0,05$), или 17,2 %.

Таким образом, благоприятные условия содержания и кормления способствовали достижению более высокой живой массы бычками К(Ф)Х «Летяжье» (таблица 2).

Таблица 1 Затраты кормов за период опыта

Вид кормов	Суточная дача, кг	Период опыта, дней	Кормовых единиц в 1 кг корма	Общее количество кормовых единиц	Прирост живой массы, кг	Затраты кормовых единиц на 1 кг прироста
ООО «Спас»						
Сено	2,5	134	0,44	147,40	134,0	1,10
Сенаж (злаковых трав)	13,0	134	0,18	313,56	134,0	2,34
Концентраты	1,0	210	1,15	241,5	134,0	1,80
Пастбищная трава	37,0	76	0,16	449,92	134,0	3,36
Итого	—	210	—	1152,38	134,0	8,60
К(Ф)Х «Летяжье»						
Сено (тим-ка, клевер)	2,5	134	0,45	150,75	168,0	0,89
Сенаж (тим-ка, клевер)	16,0	134	0,25	536,00	168,0	3,19
Концентраты	1,0	210	1,15	241,50	168,0	1,44
Пастбищная трава	29,0	76	0,25	583,75	168,0	3,47
Итого	—	210	—	1512,00	168,0	9,00
К(Ф)Х «Плут»						
Сено (тим-ка, клевер)	2,0	134	0,43	115,24	79,0	1,46
Концентраты	0,5	134	1,15	77,05	79,0	0,98
Пастбищная трава	27,0	76	0,16	328,32	79,0	4,16
Корнеклубнеплоды	9,0	76	0,13	88,92	79,0	1,13
Итого	—	210	—	614,41	79,0	7,73
К(Ф)Х «Сеницын»						
Сено (тим-ка, клевер)	2,5	134	0,45	150,75	161,0	0,94
Сенаж (тим-ка, клевер)	16,0	134	0,25	536,00	161,0	3,33
Концентраты	1,0	210	1,15	241,5	161,0	1,50
Пастбищная трава	27,0	76	0,25	520,75	161,0	3,23
Итого	—	210	—	1449,00	161,0	9,00

В результате проведенных исследований было установлено, что несмотря на сравнительно хорошее развитие всех подопытных животных, наиболее высокие показатели промеров были отмечены у племенных бычков К(Ф)Х «Летяжье». Так, бычки этой группы превосходили сверстников ООО «Спас» по глубине груди на 1,9 см ($P \leq 0,05$), или 2,93 %, К(Ф)Х «Плют» – на 5,1 см ($P \leq 0,05$), или 7,9 %, К(Ф)Х «Синицын» – на 1,0 см ($P \leq 0,01$), или 1,5 %; по обхвату груди за лопатками – на 4,0 см ($P \leq 0,01$) или 2,23 %, на 25,0 ($P \leq 0,01$) см, или 13,97 %, на 19,0 см ($P \leq 0,01$), или 10,61 % соответственно (таблица 3).

Наиболее интенсивный рост бычков К(Ф)Х «Летяжье» способствовал формированию у них более хорошего телосложения с улучшением показателей, характеризующих мясные формы. Так, эти животные превосходили сверстников из ООО «Спас», К(Ф)Х «Плют» и К(Ф)Х «Сини-

цын» по индексу массивности соответственно на 10,59 ($P \leq 0,01$); 12,40 ($P \leq 0,01$) и 0,14 % ($P \leq 0,01$). Но следует отметить, что по индексу сбитости лучшими оказались животные из К(Ф)Х «Синицын» по сравнению с бычками из ООО «Спас», К(Ф)Х «Летяжье» и К(Ф)Х «Плют» на 1,64 ($P \leq 0,05$); 3,48 ($P \leq 0,05$) и 5,98 % ($P \leq 0,05$) соответственно.

Однако в целом племенные бычки всех предприятий имеют гармоничное, крепкое телосложение. Это говорит о том, что в отличие от живой массы, стати экстерьера хотя и находятся в зависимости от условий кормления, являются преимущественно породными признаками (таблица 4).

В результате бонитировки к классу элита-рекорд были отнесены племенные бычки К(Ф)Х «Летяжье» и ООО «Спас»; животные К(Ф)Х «Синицын» и К(Ф)Х «Плют» – к классу элита (таблица 5).

Таблица 2 Динамика живой массы племенных бычков породы галловей в сельскохозяйственных предприятиях Томской области

Возраст, мес	ООО «Спас»	К(Ф)Х «Летяжье»	К(Ф)Х «Плют»	К(Ф)Х «Синицын»
12	335 ± 6,2	315 ± 5,9	321	304 ± 5,3
15	383 ± 6,5	397 ± 5,9	334 ± 5,0	370 ± 5,4
18	457 ± 5,2	470 ± 5,7	377 ± 5,2	429 ± 5,0
19	469 ± 5,1	483 ± 2,5	400 ± 1,6	465 ± 1,7

Примечание. Здесь и далее: $P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$.

Таблица 3 Промеры статей племенных бычков породы в возрасте 15 мес

Показатель	ООО «Спас»	К(Ф)Х «Летяжье»	К(Ф)Х «Плют»	К(Ф)Х «Синицын»
Высота в холке, см	122,0 ± 2,1	120,7 ± 2,5	119,0 ± 5,1	118,0 ± 4,3
Высота в крестце, см	120,5 ± 1,6	139,0 ± 2,6	123,0 ± 6,2	124,0 ± 4,5
Обхват груди за лопатками, см	175,0 ± 2	179,0 ± 2,9	154,0 ± 6,5	160,0 ± 4,2
Глубина в груди, см	63,0 ± 1,7	64,9 ± 3,5	59,8 ± 2,1	63,9 ± 4,3
Косая длина туловища, см	150,02 ± 2,0	158,0 ± 5,1	139,0 ± 4,2	155,0 ± 6,9
Обхват пясти, см	15,2 ± 0,1	15,0 ± 1,2	13,2 ± 2,1	15,1 ± 1,2

Таблица 4 Индексы телосложения племенных бычков в возрасте 15 мес

Индекс	ООО «Спас»	К(Ф)Х «Летяжье»	К(Ф)Х «Плют»	К(Ф)Х «Синицын»
Растянутости	124,59 ± 2,90	124,41 ± 2,20	116,81 ± 3,50	131,36 ± 4,20
Сбитости	115,13 ± 3,10	113,29 ± 3,10	110,79 ± 3,00	116,77 ± 3,10
Перерослости	101,63 ± 2,40	109,45 ± 3,20	103,36 ± 2,10	105,08 ± 4,20
Костистости	12,46 ± 0,90	11,82 ± 0,90	11,09 ± 0,70	12,63 ± 0,60
Массивности	152,92 ± 2,80	163,51 ± 2,70	151,11 ± 2,00	163,37 ± 2,10
Длинноногости	48,36 ± 1,20	48,89 ± 1,10	49,74 ± 2,40	45,85 ± 1,20

Таблица 5 Результат бонитировки племенных бычков галловейской породы в предприятиях Томской области

Наименование	Инд. номер	Сумма баллов	Класс
ООО «Спас», Томский район	6105	95	Элита-рекорд
	6109	95	Элита-рекорд
	6055	95	Элита-рекорд
К(Ф)Х «Летяжье», Кожевниковский район	6083	95	Элита-рекорд
	6085	95	Элита-рекорд
	6041	80	Элита
К(Ф)Х «Плют», Молчановский район	6075	80	Элита
	6001	88	Элита
К(Ф)Х «Синицын», Колпашевский район	6035	85	Элита

Выводы. Результаты исследований свидетельствуют, что затраты кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы бычков были более низкими в К(Ф)Х «Плут» (7,73). Установлено, что к концу опыта бычки К(Ф)Х «Летяжье» превосходили сверстников из ООО «Спас» на 14 кг ($P \leq 0,05$), или 2,9 %, К(Ф)Х «Синицын» на 18 кг ($P \leq 0,05$), или 3,7 %, а животных предприятий К(Ф)Х «Плут» – на 83 кг ($P \leq 0,05$), или 17,2 %. Также было отмечено превосходство животных К(Ф)Х «Летяжье» над сверстниками из ООО «Спас» по глубине груди на 1,9 см ($P \leq 0,05$), или 2,93 %, К(Ф)Х «Плут» – на 5,1 см ($P \leq 0,05$), или

7,9 %, К(Ф)Х «Синицын» – на 1,0 см ($P \leq 0,01$), или 1,5 %, а по обхвату груди за лопатками – на 4,0 см ($P \leq 0,01$) или 2,23 %, на 25,0 ($P \leq 0,01$) см, или 13,97 %, на 19,0 см ($P \leq 0,01$), или 10,61 % соответственно. Наиболее интенсивный рост бычков К(Ф)Х «Летяжье» способствовал формированию у них более хорошего телосложения с улучшением показателей, характеризующих мясные формы. Так, эти животные превосходили индекс массивности сверстников из ООО «Спас» на 10,59 ($P \leq 0,01$), К(Ф)Х «Плут» – на 12,40 ($P \leq 0,01$) и К(Ф)Х «Синицын» – на 0,14 ($P \leq 0,01$).

Библиографический список

1. Амерханов, Х.А. Проект концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года [Текст] / Х.А. Амерханов, С.А. Мирошников, Р.В. Костюк, И.М. Дунин, Г.П. Легошин // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 1. С. 7–12.
2. Дунин, И. Перспективы и риски развития мясного скотоводства в Российской Федерации [Текст] / И. Дунин, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. 2013. № 6. С. 2–5.
3. Фахрутдинова, Р.Ш. Исследование биологических особенностей и продуктивных качеств галловейской породы крупного рогатого скота мясного направления продуктивности в условиях Томской области [Текст]: монография / Р.Ш. Фахрутдинова, И.А. Афонина, Ю.В. Чудинова, А.В. Гааг, О.А. Кинсфатор. Новосибирск: Золотой колос, 2018. 102 с.
4. Гизатуллин, Р.С. Организация производства говядины при различных технологиях содержания мясного скота [Текст]: практическое руководство / Р.С. Гизатуллин, Ф.С. Хазиахметов, Т.А. Седых, Р.М. Мударисов, Р.Г. Халиуллин. Уфа, 2014. 39 с.
5. Тагиров, Х.Х. Факторы, влияющие на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота [Текст] / Х.Х. Тагиров, Н.В. Гизатова // Вестник мясного скотоводства. 2009. Т. 2. № 62. С. 164–171.
6. Седых, Т.А. Влияние полиморфизма гена гормона роста (GH) на развитие мышечной и жировой тканей у молодняка мясного скота [Текст] / Т.А. Седых, Л.А. Калашникова, Р.С. Гизатуллин // Морфология. 2019. Т. 155. № 2. С. 252–253.
7. Седых, Т.А. Развитие мышечной и жировой тканей в онтогенезе у бычков герефордской породы [Текст] / Т.А. Седых, Р.С. Гизатуллин, Л.А. Калашникова // Морфология. 2019. Т. 155. № 2. С. 252–253.
8. Юсупов, Р.С. Влияние голштинизации на продуктивность коров и экологическую безопасность продукции [Текст] / Р.С. Юсупов, Х.Х. Тагиров, Э.М. Андриянова // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 6. С. 19–20.
9. Sedykh T.A., Gizatullin R.S., Kosilov V.I., Chudov I.V., Andreeva A.V., Giniyatullin M.G., Islamova S.G., Tagirov Kh. Kh., Kalashnikova L.A. Adapting Australian hereford cattle to the conditions of the Southern Urals. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. № 3. С. 885–898.
10. Тагиров, Х.Х. Продуктивные качества чистопородных и помесных бычков [Текст] / Х.Х. Тагиров, Р.Ш. Давлетов, Р.Р. Шакиров // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 3. С. 31–32.
11. Фаритов, Т.А. Создание кормовой базы и кормление крупного рогатого скота в условиях реализации национального проекта «Развитие АПК» [Текст]: научно-практические рекомендации / Т.А. Фаритов, Ф.С. Хазиахметов, Х.Х. Галин, М.М. Хамидуллин, З.Т. Насретдинова. Уфа, 2007. 52 с.
12. Khaziakhmetov F., Khabirov A., Rebezov M., Basharov A., Ziangulov I., Okuskhanova E. Influence of probiotics «Stimix Zoostim» on the microflora of faeces, hematological indicators and intensity of growth of calves of the dairy period. International Journal of Veterinary Science. 2018. Т. 7. № 4. С. 178–181.
13. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных [Текст] // Ф.С. Хазиахметов. Санкт-Петербург, 2019. 364 с.
14. Хазиахметов, Ф.С. Диетические корма, ароматические и вкусовые добавки при выращи-

вании молодняка сельскохозяйственных животных [Текст] / Ф.С. Хазиахметов, Б.Г. Шарифьянов, Р.Р. Гадиев, Х.Х. Тагиров, К.К. Сахибгареев, А.Н. Терегулов, А.А. Кузнецов, Д.П. Опарин, В.М. Ханнанов, З.З. Худайгулова, А.Г. Мусин. Уфа, 2006. 36 с.

15. Tagirov Kh.Kh., Gubaidullin N.M., Fakhrutdinov I.R., Khaziakhmetov F.S., Avzalov R.Kh.,

Mironova I.V., Iskhakov R.S., Zubairova L.A., Khabirov A.F., Gizatova N.V. Carcass quality and yield attributes of bull calves fed on fodder concentrate «Zolotoi Felutsen». Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. T. 13. № S8. С. 6597–6603.

Сведения об авторах

1. **Фахрутдинова Раиса Шакирьяновна**, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, кафедра охотоведения и зоотехнии, Томский сельскохозяйственный институт – филиал ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, 634050, г. Томск, ул. К. Маркса, 19, тел.: +7 (3822) 51-57-05, e-mail: zootehnik_tshi@mail.ru.

2. **Афони́на Ирина Анатольевна**, доцент, кандидат биологических наук, кафедра охотоведения и зоотехнии, Томский сельскохозяйственный институт – филиал ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, 634050, г. Томск, ул. К. Маркса, 19, тел.: +7 (3822) 51-57-05, e-mail: afonina_ia@mail.ru.

3. **Гааг Андрей Викторович**, кандидат экономических наук, доцент, директор, заведующий кафедрой охотоведения и зоотехнии, Томский сельскохозяйственный институт – филиал ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, 634050, г. Томск, ул. К. Маркса, 19, тел.: +7 (3822) 51-57-05, e-mail: gaag85@mail.ru.

4. **Кинсфатор Ольга Александровна**, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, кафедра охотоведения и зоотехнии, Томский сельскохозяйственный институт – филиал ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, 634050, г. Томск, ул. К. Маркса, 19, тел.: +7 (3822) 51-57-05, e-mail: koa1975@sibmail.com.

5. **Чудинова Юлия Валерьевна**, заместитель директора по научной работе, профессор, доктор биологических наук, доцент, кафедра агрономии и технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Томский сельскохозяйственный институт – филиал ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, e-mail: nauka_tshi@mail.ru.

В сравнительном аспекте изучены показатели уровня живой массы, экстерьера племенных бычков породы галловей. Во все периоды роста животные К(Ф)Х «Летяжье» опережали сверстников из других предприятий по живой массе, превосходство их отмечалось также по экстерьерным параметрам. К концу опыта бычки К(Ф)Х «Летяжье» превосходили сверстников из ООО «Спас» на 14 кг ($P \leq 0,05$), или 2,9 %, К(Ф)Х «Синицын» – на 18 кг ($P \leq 0,05$),

или 3,7 %, а животных предприятий К(Ф)Х «Плют» – на 83 кг ($P \leq 0,05$), или 17,2 %. Глубина груди бычков К(Ф)Х «Летяжье» была больше, чем у животных ООО «Спас», на 1,9 см ($P \leq 0,05$), или 2,93 %, К(Ф)Х «Плют» – на 5,1 см ($P \leq 0,05$), или 7,9 %, К(Ф)Х «Синицын» – на 1,0 см ($P \leq 0,01$), или 1,5 %; по обхвату груди за лопатками – на 4,0 см ($P \leq 0,01$) или 2,23 %, на 25,0 ($P \leq 0,01$) см, или 13,97 %, на 19,0 см ($P \leq 0,01$), или 10,61 % соответственно.

R. Fakhrutdinova, I. Afonina, A. Haag, O. Kinsfator, U. Chudinova

FEATURES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF BULLS OF GALLOWAY BREEDS IN ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE TOMSK REGION

Key words: *Galloway breed; bull-calf; live weight; average daily gain; exterior.*

Authors' personal details

1. **Fakhrutdinova Raisa**, Candidate of Agricultural Sciences, Tomsky Agricultural Institute – branch of Novosibirsk State Agrarian University, Tomsk, Russia, tel.: +7 (3822) 51-57-05, e-mail: zootehnik_tshi@mail.ru.

2. **Afonina Irina**, Candidate of Biological Sciences, Tomsky Agricultural Institute – branch of Novosibirsk State Agrarian University, Tomsk, Russia, tel.: +7 (3822) 51-57-05, e-mail: afonina_ia@mail.ru.

3. **Haag Andrei**, Ph. D., associate professor, Tomsky Agricultural Institute – branch of Novosibirsk State Agrarian University, Tomsk, Russia, tel.: +7 (3822) 51-57-05, e-mail: gaag85@mail.ru.

4. **Kinsfaktor Olga**, Candidate of Agricultural Sciences, Tomsky Agricultural Institute – branch of Novosibirsk State Agrarian University, Tomsk, Russia, tel.: +7 (3822) 51-57-05, e-mail: koa1975@sibmail.com.

5. **Chudinova Uliya**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Tomsky Agricultural Institute – branch of Novosibirsk State Agrarian University; Tomsk, Russia, e-mail: zootechnik_tshi@mail.ru.

In a comparative aspect, the indicators of the level of live weight, the exterior of the breeding bull calves of the Galloway breed were studied. In all periods of growth, animals K(F)X «Letyazhye» were ahead of their peers from other enterprises in terms of live weight, their superiority was also noted in exterior parameters. Towards the end of the experiment, the bulls K(F)X «Letyazhye» outperformed their peers from ООО «Spas» by 14 kg ($P \leq 0,05$), or 2,9 %, K(F)X «Sinitsyn» by 18 kg ($P \leq$

0,05), or 3,7 %, and the animals of enterprises K(F)X «Dodger» – by 83 kg ($P \leq 0,05$), or 17,2 %. The depth of the chest of the bulls K(F)X «Letyazhye» was greater than that of the animals of ООО «Spas» – 1,9 cm ($P \leq 0,05$), or 2,93 %, K(F)X «Dodger» – by 5,1 cm ($P \leq 0,05$), or 7,9 %, K(F)X «Sinitsyn» – by 1,0 cm ($P \leq 0,01$), or 1,5 %; chest girth behind the shoulder blades – 4,0 cm ($P \leq 0,01$) or 2,23 %, 25,0 ($P \leq 0,01$) cm, or 13,97 %, 19,0 cm ($P \leq 0,01$), or 10,61 % respectively.

© Фахрутдинова Р.Ш., Афонина И.А., Гаг А.В., Кинсфатор О.А., Чудинова Ю.В.

УДК 621.321

DOI: 10.31563/1684-7628-2019-52-4-100-105

Р.Р. Галиуллин, Р.С. Аипов, Р.Б. Яруллин

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЛУЧЕНИЯ РАСТЕНИЙ В СООРУЖЕНИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Ключевые слова: сооружения защищённого грунта; натриевые лампы высокого давления; светодиодные светильники; облучательная установка; спектральный состав; вегетационный цикл; дифференциальная и интегральная энергоёмкости; биомасса; весовой коэффициент; эффективность.

Введение. В районах с холодным и умеренным климатом естественные условия позволяют выращивать растения и получать растениеводческую продукцию только в ограниченный период времени года, а в остальное время – только в условиях защищённого грунта. Особенностью современного тепличного хозяйства является высокая технологичность. Поэтому важнейшей задачей производства защищённого грунта является повышение продуктивности фотосинтеза выращиваемых растений в условиях искусственного микроклимата при минимальных энергозатратах. Актуальной научной и практической проблемой может стать разработка и внедрение современных эффективных энергосберегающих технологий и электрооборудования на основе достижений науки и техники. В современных тепличных хозяйствах стоимость энергоносителей, таких как газ, электроэнергия, доходит до 60 % [10]. При постоянно возраста-

ющих тарифах на энергоносители в условиях рыночной экономики в сельскохозяйственном производстве применение оптического излучения необоснованно уменьшилось. Однако в технологическом процессе сооружений защищённого грунта оптическому излучению нет альтернативы. В настоящее время для облучения растений чаще всего используют люминесцентные лампы низкого давления, дуговые ртутно-люминесцентные лампы высокого давления, ксеноновые лампы, а также приборы на базе натриевых ламп, т. к. они в технологии светокультуры обладают высокими ресурсными показателями и энергоэффективностью [1, 2, 9, 12]. Появление в промышленных масштабах в последние годы мощных светодиодов сделало их конкурентами для натриевых ламп. Благодаря высокому коэффициенту полезного действия светодиодная технология обеспечивает низкое энергопотребление и малое тепловыделение. Помимо этого, в