

Рост и мясность чувствительных к стрессу свиней

Александр КУЗНЕЦОВ, доктор биологических наук, профессор
Алевтин МИФТАХУТДИНОВ, доктор биологических наук, профессор
Наталья СМОЛЯКОВА, кандидат ветеринарных наук
Татьяна БЕЖИНАРЬ, кандидат биологических наук
Южно-Уральский ГАУ

Отрицательное влияние стресса на рост свиней, показатели откорма и качество мяса установлено многими исследователями (Беяев В.В., 2015; Водяников В.И., Шкаленко В.В., 2018; Кузнецов А.С., 2019). Продолжается поиск способов, методов и биологических препаратов, применение которых снижает негативное воздействие технологических стресс-факторов на организм животных, а значит, на качество производимой продукции. При этом важную роль играет экономическая эффективность использования научных разработок и практических рекомендаций (Журавель Н.А., Аносов Д.Е., Мифтахутдинов А.В., 2017).

Особое внимание исследователи уделяют повышению интенсивности роста, улучшению откормочных и мясных качеств животных с высокой чувствительностью к стрессорам. В последнее время многие ученые и практики изучают особенности использования в кормлении свиней препаратов селена в сочетании с различными витаминами. Разнообразные селеносодержащие соединения (селенометионин, селеноцистеин и др.) играют важную физиологическую роль в организме животных.

Исследования А.П. Авцына, А.А. Жаворонкова, М.А. Риша, Л.С. Строчкова (2016) показали, что селен в качестве кофактора входит в состав ряда окислительно-восстановительных ферментов, в том числе наряду с железом и молибденом. Идентифицированы селеносодержащие белки в семенниках, селезенке, других органах и тканях животных. Большое внимание исследователей селен привлек после

обнаружения его в составе глутатионпероксидазы. Этот фермент предохраняет клетки тканей от токсического действия свободных радикалов, уровень которых в организме повышается в период его напряжения (стрессового состояния) под действием технологических стресс-факторов. Ученые отмечают, что фермент не обладает специфичностью по отношению к перекисям и нуждается в качестве кофактора в глутатионе, который в ходе ферментативной реакции подвергается окислению. Авторы подтверждают взаимосвязь между селеном и токоферолом. Она выражается в их совместном действии на разных этапах образования органических перекисей, при этом токоферол выступает в роли антиоксиданта по отношению к ненасыщенным липидам плазматических мембран, предохраняя их от разрушения свободными радикалами агрессивных кислородных соединений во время стрессового напряжения. Поэтому совместное

действие селена и токоферола играет важную антистрессовую роль в организме животных.

При дефиците селена происходят глубокие изменения в мышечной ткани животных. По данным В.В. Ермакова, В.В. Ковальского (2015), резко снижается количество миозина в мышечных клетках, уровень фракций водорастворимых белков и одновременно увеличивается содержание коллагена. Это согласуется с гистологическими исследованиями, которые подтвердили замещение мышечных волокон соединительной тканью. При этом отмечено снижение уровня кератинфосфорной кислоты, аденозинтрифосфата, гликогена, возрастание концентрации неорганических фосфатов и увеличение активности аминотрансфераз.

Глубокие исследования роли соединений селена и токоферолов в организме животных в различных физиологических состояниях в меньшей степени коснулись влияния этих веществ на показатели откорма и мясные качества свиней, в том числе высокочувствительных к смене технологических процессов поросят (Дубравная Г.А., 2014; Водяников В.И., Шкаленко В.В., 2017; Кузнецов А.И., Лыкасова И.А., Гизатуллина Ф.Г., Смолякова Н.П., 2021). Поэтому целью наших исследований стала оценка эффективности применения неорганического селенита натрия в сочетании с токоферолом

Эффективность скармливания неорганического селенита натрия и токоферола пороссятам с разной чувствительностью к стрессу

Возраст, сут.	Группа	Живая масса		Среднесуточный привес		Напряженность роста, %
		кг	%	г	%	
1	При опоросе	1,32	—	—	—	—
45	Первая	9,85	—	189,6	—	646,2
	Вторая	9,29*	94,3	177,1*	90,6	603,8
	Третья (контрольная)	9,18	93,2*/98,8	174,1	91,8*/98,3	596,2
51	Первая	11,8	—	325	—	19,8
	Вторая	10,65	90,3*	266,7	82,1**	14,6
	Третья (контрольная)	9,97	84,5**/93,6*	131,7	40,5***/49,4**	8,6
106	Первая	35,91	—	438,4	—	204,3
	Вторая	32,95	91,8*	405,5	92,7*	209,4
	Третья (контрольная)	29,95	83,4**/90,9*	363,3	82,9**/89,6*	200,4
116	Первая	40,82	—	491	—	13,7
	Вторая	37,4	91,6*	445	89,4*	13,5
	Третья (контрольная)	33,26	81,5**/88,9*	331	67,4**/74,4*	11,1
125	Первая	44,71	—	427,5	—	9,8
	Вторая	41,08	91,7*	404,3	94,6*	9,8
	Третья (контрольная)	34,92	78,1**/85*	182,4	42,6***/45,1***	4,9
222	Первая	130,21	—	855	—	191,2
	Вторая	120,8	92,8*	821,9	96,1	195,1
	Третья (контрольная)	108,91	83,6**/90,2*	762,8	89,2*/92,8*	211,9

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Примечание. В четвертой колонке отражено соотношение показателей второй и первой групп, в шестой — контрольной, первой и второй.

в кормлении чувствительных к стрессу пороссят в первый и во второй периоды их откорма. Была поставлена задача определить влияние препаратов на скорость роста и мясные качества животных.

Наблюдения провели на товарной свиноферме. Объектом исследований стали гибридные пороссята, полученные путем скрещивания свиноматок крупной белой породы с хряками породы ландрас. После опороса отобрали 30 помётов. По принципу аналогов сформировали 30 групп по десять голов в каждой. Средняя живая масса новорожденных пороссят составляла 1,32 кг, общая численность — 300 голов. Подсосный период длился 45 суток. К отъему количество животных снизилось до 267 (сохранность — 89%). Перед отъемом определили уровень чувствительности пороссят к стрессу скипидарным методом А.И. Кузнецова, Ф.А. Сунагатуллина (2021). Высокой чувствительностью к стресс-факторам обладали 28% животных, низкой — 63%, в 9% случаев получен сомнительный результат. После отъема пороссят перевели в цех первого периода откорма, в котором их разделили на три группы по 30 голов (ана-

логов) в каждой. В первую группу вошли низкочувствительные к стрессу пороссята, во вторую и в третью (контрольную) — высокочувствительные. Всего под наблюдением было 90 голов. Животным второй группы в первый период откорма дополнительно к комбикорму СК-3 скармливали по 10 мг неорганического селенита натрия и по 105 мг токоферола на голову в сутки. Во второй период откорма пороссята второй группы с комбикормом СК-4 получали по 10 мг неорганического селенита натрия и по 93 мг токоферола на голову в сутки. Такие дозы элементов — общепринятая норма для свиней на откорме. В цех второго периода откорма животных перевели на 106-й день жизни. Показатели фиксировали в 1-е сутки после опороса, перед отъемом и после него (на 45-е сутки), на 51-е, 106-е, 116-е, 125-е и 222-е сутки в период дорастивания. Это дало возможность сравнить характер адаптации животных при переводе из одного цеха в другой. Для исследований в каждой группе отобрали по десять аналогичных друг другу особей. В возрасте 223 суток произвели убой пяти кастрированных самцов и пяти свинок из каждой группы. Результа-

ты откорма и потребительские качества свинины оценивали по убойной массе, процентному содержанию мяса и сала в туше. Для этого использовали общепринятый метод обвалки. Полученные результаты исследований сопоставляли с требованиями ГОСТ 7724–77. В соответствии с нормативами туши с содержанием мяса 53% и выше оценивают как постные II категории с высокими потребителскими качествами, ниже 51% — салные III категории с низкими потребителскими качествами, 51–52,9% — осаленные универсальные.

Данные по эффективности скармливания неорганического селенита натрия и токоферола пороссятам с высокой чувствительностью к технологическим стресс-факторам в первый и во второй периоды откорма представлены в **таблице 1**. Интенсивность роста пороссят различалась в зависимости от степени их чувствительности к смене технологических процессов и от используемых препаратов. Самые высокие среднесуточные привесы в первые 45 дней жизни зафиксированы у пороссят, обладающих низкой чувствительностью к стрессу (первая группа). Так, к концу подсосного периода

(на 45-е сутки) напряженность их роста составила 646,2%. Среднесуточный привес был в пределах 189,6 г, а живая масса — 9,85 кг. Интенсивность роста поросят второй группы в этот период жизни составила 603,8%, среднесуточный привес — 177,1 г, живая масса — 9,29 кг. Значения оказались существенно ниже аналогичных показателей поросят первой группы: на 42,4; 5,7 и 9,4% соответственно. Напряженность роста животных контрольной группы была в пределах 596,2%, среднесуточный привес — на уровне 174,1 г, масса тела — 9,18 кг, что ниже аналогичных показателей поросят первой группы соответственно на 50; 8,2 и 6,8%, второй группы — на 7,6; 1,7 и 1,2%.

После отъема и перевода животных в цех первого периода откорма энергия роста существенно снижалась, особенно в первые дни. На 51-е сутки интенсивность роста поросят первой группы составляла 19,8%, среднесуточный привес — 325 г, живая масса — 11,8 кг. Показатели поросят второй группы были соответственно на 5,4; 17,9 и 9,7% ниже: энергия роста — 14,6%, среднесуточный привес — 266,7 г, живая масса — 10,65 кг. Животные контрольной группы уступали по этим значениям сверстникам первой группы соответственно на 11,2; 59,5 и 15,5%, аналогам второй — на 6; 50,6 и 6,4%. Энергия роста поросят контрольной группы составляла 8,6%, среднесуточный привес — 131,7 г, живая масса — 9,97 кг.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при переводе в цех первого периода откорма скорость роста животных с высокой чувствительностью к стрессу снизилась заметнее, чем их сверстников с низкой и высокой чувствительностью, получавших с кормом препараты. В дальнейшем темпы роста всех животных повышались, однако в разных группах они были неодинаковыми. Так, в конце первого периода откорма, на 106-е сутки, энергия роста поросят первой группы достигла 204,3%, среднесуточный привес — 438,4 г, живая масса — 35,91 кг. Энергия роста животных второй группы была на уровне 209,4%, среднесуточный привес — 405,5 г, живая масса — 32,95 кг, что на 5,1; 7,3 и 8,2% выше. Более высокая энергия роста поросят второй группы в этот период

свидетельствует о положительном влиянии на показатель селенита натрия и токоферола.

На 106-е сутки жизни животных перевели в цех второго периода откорма. Была поставлена задача изучить характер адаптации животных разных групп при переводе. Установлено, что на 10-е сутки напряженность роста животных с низкой чувствительностью к стрессу составляла 13,7%, среднесуточный привес — 491 г, живая масса — 40,82 кг. Напряженность роста животных с высокой чувствительностью к стрессу, получавших исследуемые препараты, была примерно на том же уровне — 13,5%, а среднесуточный привес (445 г) и живая масса (37,4 кг) — ниже показателей поросят первой группы на 10,5 и 8,4% соответственно. Наибольшее снижение напряженности роста отмечено при переводе в цех второго периода откорма животных контрольной группы. Их энергия роста составила 11%, среднесуточный привес — 331 г, живая масса — 333,26 кг. По результатам сравнения эти величины были меньше соответствующих значений, полученных в первой группе, на 2,6; 32,6 и 18,9%, во второй — на 2,4; 25,6 и 11,1%. Такие результаты свидетельствуют о том, что перевод из цеха первого периода откорма в цех второго периода продолжал по-разному отражаться на адаптации животных. По всей видимости, это связано с уровнем их чувствительности к стрессу и положительным влиянием селенита натрия и токоферола на организм поросят второй группы.

На 125-е сутки откорма адаптационные особенности поросят продолжали оказывать влияние на исследуемые показатели. Так, энергия роста животных первой группы оставалась на уровне 9,8%, среднесуточный привес — 427,5 г, живая масса — 44,71 кг. Интенсивность роста поросят второй группы была аналогичной, среднесуточный привес составлял 404,3 г, живая масса — 41,08 кг, что ниже соответственно на 5,4 и 8,3%. Показатели животных контрольной группы (4,9%, 182,4 г и 34,92 кг соответственно) оказались меньше значений, полученных в первой группе, на 5,1; 57,4 и 21,9%, во второй — на 4,9; 54,9 и 15%.

К 222-м суткам исследуемые показатели животных всех групп суще-

ственно возросли. Так, напряженность роста поросят первой группы за 106 дней повысилась до 191,2%, среднесуточный привес — до 855 г, живая масса — до 130,21 кг. Во второй группе отмечено компенсаторное увеличение энергии роста поголовья до 195,1%, что обусловило повышение среднесуточного привеса до 821,9 г, живой массы — до 120,8 кг. По результатам сравнительного анализа энергия роста поросят второй группы оказалась выше аналогичного показателя сверстников первой на 3,9%, среднесуточный привес и живая масса — соответственно на 3,9 и 7,2% ниже. По интенсивности роста (211,9%) животные контрольной группы в этот период превосходили поросят первой и второй групп, а по среднесуточному привесу (762,8 г) и живой массе (108,91 кг) уступали им соответственно на 10,8; 16,4% и на 7,2; 9,8%.

За 222 дня выращивания энергия роста поголовья первой группы составила 9764,4%, а в среднем за сутки — 43,9%. При такой интенсивности роста среднесуточный привес поросят был на уровне 580,6 г, живая масса к концу откорма — 130,21 кг. Энергия роста животных второй группы за весь период наблюдений составила 40,8%, среднесуточный привес — 538,2 г, живая масса в конце откорма — 120,8 кг, что меньше соответственно на 3,1; 7,3 и 7,2%. Энергия роста поросят контрольной группы за одни сутки составила 36,7%, среднесуточный привес — 484,6 г, живая масса — 108,91 кг что меньше показателей сверстников первой группы соответственно на 7,2; 16,5 и 16,4%, второй — на 4,1; 10 и 9,8% (см. табл. 1).

Исследования показали, что поросята с разной чувствительностью к стрессу при потреблении селенита натрия и токоферола росли с неодинаковой скоростью. Известно, что интенсивность роста и применяемые в кормлении препараты во многом обуславливают откормочные и мясные качества животных. В этой связи было необходимо изучить показатели эффективности откорма и качества мяса поросят каждой группы. Полученные результаты представлены в **таблице 2**.

Из приведенных данных видно, что самыми высокими откормочными и мясными качествами обладали поросята с низкой чувствительностью к стрес-

Влияние неорганического селенита натрия и токоферола на эффективность откорма поросят и качество мяса

Показатель	Пол животных	Группа					
		первая	вторая		третья (контрольная)		
			$M \pm m$	по отношению к показателю первой группы, %	$M \pm m$	по отношению к показателю первой группы, %	по отношению к показателю второй группы, %
Количество животных при убое, гол.	Боровки	5	5	—	5	—	—
	Свинки на откорме	5	5	—	5	—	—
Масса животного при убое в возрасте 222 суток, кг	Боровки, свинки	130,2	120,8*	92,8	108,9**	83,6	90,2
Среднесуточный привес, г	Боровки, свинки	855	821,9	96,1	762,8	89,2**	92,8*
Количество мяса в туше, %	Боровки	58,1	56,4	97,1	53,1	91,4*	94,1*
	Свинки на откорме	56,1	53,3	95*	49,7	92,5*	93,2*
	В среднем	57,1	54,9	96,1	51,4	91,9*	93,6*
Количество сала в туше, %	Боровки	32,9	34,9	106*	36,3	110*	104,1
	Свинки на откорме	33,8	35,1	103,8	38,1	112,7*	108,5*
	В среднем	33,6	35	104,2	37,2	111,3*	106,3*

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

су. Так, туша животного при убое в возрасте 222 дней имела массу 130,2 кг. Содержание мяса в туше боровков составляло 58,1%, свинок — 56,1, в среднем — 57,1%, содержание сала — соответственно 32,9; 33,8 и 33,6%. По ГОСТу такие туши можно оценить как мясные II категории с высокими потребительскими качествами.

В группе чувствительных к стрессу животных, получавших исследуемые препараты, показатели были заметно ниже. Туши боровков содержали 56,4% мяса, туши свинок — 53,3, среднее значение — 54,9%. Эти величины ниже полученных в первой группе соответственно на 2,9; 5 и 3,9%. Содержание сала в тушах боровков было на уровне 34,9%, в тушах свинок — 35,1, в среднем — 35%, что выше аналогичных показателей туш свиней первой группы на 6; 3,8 и 4,2% соответственно. Однако такие значения позволяют оценить мясо как постное II категории с высокими потребительскими свойствами.

Самыми низкими мясными качествами обладали животные контрольной группы. Содержание мяса в тушах боровков составляло 53,1%, в тушах свинок — 49,7, в среднем — 51,4%, что ниже показателей туш свиней первой группы соответственно на 8,6; 7,5 и 8,1%, второй — на 5,9; 6,8 и 6,3%. Количество сала в тушках боровков контрольной группы было на уровне 36,3%, в тушах свинок — 38,1, в среднем — 37,2%, что выше показателей

поросят первой группы на 10; 12,7 и 11,3%, второй — на 4,1; 8,5 и 6,3%. Такое мясо в соответствии с требованиями ГОСТа относится к жирной свинине III категории с низкими потребительскими качествами.

Полученные нами результаты согласуются с данными исследований, проведенных В.В. Ермаковым и В.В. Ковальским (2015). Ими установлено, что скармливание селенита натрия и токоферола чувствительным к стрессу поросятам снижает напряжение, возникающее под влиянием технологических стресс-факторов. Это происходит благодаря сочетанному влиянию неорганического селенита натрия и токоферола как адаптогенов и антиоксидантов, уменьшающих концентрацию в организме свободных радикалов кислорода и снижающих перекисное окисление липидов.

Специфическое влияние неорганического селенита натрия на синтез белков мышечной и соединительной ткани обусловило усиленное развитие мышц. В совокупности со снижением стрессового напряжения это способствовало более интенсивному росту животных, получавших с кормом неорганический селенит натрия и токоферол, а также обусловило их лучшие мясные качества.

Таким образом, скармливание поросятам с высокой чувствительностью к стрессу неорганического селенита натрия в дозе 10 мг на голову в сутки в первый и во второй периоды

откорма, а также токоферола в дозе 105 мг на голову в сутки в первый период откорма и 93 мг на голову в сутки во второй период обеспечило достижение живой массы 120,8 кг в возрасте 222 дней, что на 9,8% больше, чем при выращивании чувствительных к стрессу животных без применения указанных препаратов.

Содержание мяса в тушах чувствительных к стрессу боровков, которым скармливали неорганический селенит натрия и токоферол, составило 56,4%, в тушах свинок — 53,3, среднее значение — 54,9%. Количество сала в тушах получавших препараты животных было на уровне 34,9; 35,1 и 35% соответственно. Такие величины в соответствии с ГОСТ 7724–77 позволяют оценить мясо как постное II категории, имеющее высокие потребительские качества.

Туши боровков с высокой чувствительностью к стрессу, выращиваемых без применения неорганического селенита натрия и токоферола, содержали меньше мяса, чем туши животных, в рацион которых включали эти препараты, на 5,9%, туши свинок — на 6,8, туши всего поголовья в среднем — на 6,4%. Аналогичные показатели содержания в тушах сала оказались выше на 4,1; 8,5 и 6,3% соответственно. Такая свинина в соответствии с требованиями ГОСТ 7724–77 относится к жирной III категории с низкими потребительскими качествами. **ЖР**

Челябинская область