

## ВЛИЯНИЕ ПРЕДУБОЙНОГО ВВЕДЕНИЯ ХЛОРИДА НАТРИЯ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

## SOME QUALITATIVE INDICES OF BEEF CATTLE AS EFFECTED WITH PRE-SLAUGHTER INJECTION OF NaCl

Одним из факторов улучшения технологических свойств мяса в процессе созревания является перераспределение некоторых катионов (натрия, калия, кальция и магния).

Рядом исследователей были предприняты попытки улучшить качественные показатели мяса путем парентерального введения растворов минеральных солей до убоя /1, 2/. Однако данные по этому вопросу весьма ограничены и противоречивы. До сих пор не установлено определенного влияния инъекций растворов минеральных солей на крупный рогатый скот, хотя известно, что содержание катионов оказывает большое воздействие на заряд белковых веществ и обуславливает изменение гидратации и нежности мяса /3, 4/.

Предубойная инъекция крупному рогатому скоту сульфата магния вызывала уменьшение потерь при варке, но наблюдалось повышение конечного pH и ухудшение вкуса мяса. Цвет и влагоудерживающая способность мышечной ткани не изменялись /5/.

Введение растворов хлоридов натрия, калия, кальция и магния через кровеносную систему при убое и перед разделкой туши улучшало нежность мяса; мороженое мясо при оттаивании давало меньшую потерю /6/.

По мнению ряда авторов, в результате предубойной инъекции физиологического раствора хлорида натрия крупному рогатому скоту нежность мяса ухудшается /7/.

В просмотренной нами литературе нет данных о влиянии перорального введения хлорида натрия крупному рогатому скоту до убоя на качественные показатели мяса.

В последние годы установлено, что даже кратковременное введение хлорида натрия приводит к повышению основного обмена в организме /8/.

Корма, как правило, бедны натрием, поэтому получение животными соли во всех случаях улучшает их физиологическое состояние /9, 10/.

Установлено, что добавление хлорида натрия крупному рогатому скоту в корм в течение заключительного периода откорма улучшает качество туш за счет увеличения процента выхода мякотной части /II/.

Известно, что катионы натрия и калия влияют на состояние водно-солевого обмена в тканях. Небольшое изменение в солевом равновесии при жизни животного может привести к изменению свойств мышечной ткани /12/.

Мы изучали влияние перорального введения растворов хлорида натрия крупному рогатому скоту на содержание натрия, калия, влаги в мышечной ткани, влагосвязывающую способность и потери мяса при варке.

Опыты проводили на молодняке крупного рогатого скота в летнее время (при среднесуточной температуре  $23,4^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности  $70,4\%$ ).

Бычки-кастраты по принципу аналогов были распределены в четыре опытные группы по 10 голов в каждой и содержались в открытых загонах без кормления в течение суток перед убоем.

Животные первой, второй и третьей опытных групп получали 1-, 1,5- и 2%-ные растворы хлорида натрия (по 200, 300 и 400 г на голову в сутки соответственно). Животные четвертой (контрольной) группы получали чистую водопроводную воду по норме. Животные опытных групп полностью выпивали растворы хлорида натрия. Никаких видимых перемен в их поведении не наблюдалось.

В длиннейшем мускуле спины после 48-часового охлаждения туши при  $0-4^{\circ}\text{C}$  были определены: содержание натрия и калия - методом пламенной фотометрии; содержание влаги - высушиванием при  $150^{\circ}\text{C}$  в течение часа; влагосвязывающая способность - пресс-методом; потери мяса при варке - по количеству выделившегося сока в % к весу сырой навески.

Проведенные исследования показали, что при введении 1-, 1,5- и 2%-ных растворов хлорида натрия до убоя изменяются физико-химические показатели мышечной ткани крупного рогатого скота.

Представленные в табл. I данные показывают увеличение содержания натрия в мышечной ткани животных всех опытных групп, по сравнению с контролем, на  $8,7-33,5\%$ . Однако эти различия статистически достоверны только для третьей и четвертой (контрольной) групп при  $P < 0,05$ .

Введение хлорида натрия повлияло на увеличение содержания калия в мышечной ткани животных опытных групп, по сравнению с контролем, на 9,6–13%. Эти различия были достоверны во всех опытных группах при  $P < 0,05$  и  $P < 0,01$ . С наибольшей достоверностью отмечено это увеличение во второй опытной группе, в которой животные получали 1,5% раствора соли ( $P < 0,01$ ).

Т а б л и ц а 1

Введение хлорида натрия, %	Содержание натрия в сырой ткани, мг%			Содержание калия в сырой ткани, мг%		
	$M \pm m$	$\sigma$	$\nu$	$M \pm m$	$\sigma$	$\nu$
I	70,7±9,39	16,27	23,0	334,3±10,04	17,39	5,20
1,5	62,3±2,2	3,81	6,1	341,0±3,06	5,29	1,55
2	76,5±8,03	16,05	20,98	344,7±9,74	19,35	5,61
Контроль	57,3±2,34	4,06	7,08	305,0±3,54	6,12	2,00

Увеличение содержания калия в мышечной ткани при введении в организм натрия может происходить в результате интенсивного поступления калия из рубца, так как хлорид натрия способствует улучшению рубцового пищеварения жвачных /13/.

Некоторые авторы отмечали снижение диуреза и задержку тканями воды уже с первого дня введения хлорида натрия в организм /14/.

Таким образом, изменение водно-солевого обмена в организме, вызванное введением 1-, 1,5- и 2%-ных растворов хлорида натрия, приводит к повышению содержания калия в мышечной ткани при незначительном промежутке времени между обработкой и убоем.

При длительной нагрузке организма хлоридом натрия организм компенсирует задержку натрия потерей калия при диурезе /15/.

Т а б л и ц а 2

Введение хлорида натрия, %	Содержание влаги, %	Содержание связанной воды в % к общей влаге			Потери при варке в % к весу сырой навески		
		$M \pm m$	$\sigma$	$\nu$	$M \pm$	$\sigma$	$\nu$
1	2	3	4	5	6	7	8
I	74,27	60,28±0,42	0,94	1,56	32±0,41	0,71	2,21

I	2	3	4	5	6	7	8
I,5	74,29	59,37±3,33	8,14	13,70	31,47±0,22	0,39	1,23
2	73,43	60,46±2,77	2,77	4,58	33,60±0,92	1,60	4,75
Контроль	74,68	55,6±2,35	5,76	10,35	37,73±0,98	1,70	4,51

Увеличение содержания натрия и калия в мышечной ткани, вызванное предубойным введением хлорида натрия, повлияло на гидратацию мяса.

Данные табл. 2 показывают, что содержание общей влаги в мышечной ткани опытных животных снизилось, по сравнению с контролем, на 0,39–1,25%. При этом максимальное уменьшение отмечено при введении 2%-ного раствора соли.

Содержание связанной воды увеличилось в мышечной ткани животных, получавших солевые растворы, на 3,77–4,86% (если контроль принять за 100%) или на 6,76–8,74%. Однако различия по этому показателю между опытными и контрольными образцами оказались статистически недостоверными.

В результате предубойного введения хлорида натрия потери при варке в мясе животных всех опытных групп, по сравнению с контрольными, уменьшились на 4,13–6,26% (10,95–16,6%). При этом у мяса животных, получавших по 300 г соли, отмечены наименьшие потери.

Различия по этому показателю между опытными и контрольными образцами оказались достоверными при введении I- и I,5%-ных растворов хлорида натрия при  $P < 0,05$  и  $P < 0,01$ .

Между содержанием калия в мышечной ткани и потерями мяса при варке всех опытных групп животных отмечена отрицательная коррелятивная зависимость. Наиболее высокий коэффициент корреляции установлен при введении I,5%-ной концентрации хлорида натрия ( $r = -0,98$ )

Между содержанием натрия и потерями мяса при варке корреляция практически отсутствует ( $r = -0,074$ ).

Полученные данные подтверждают, что изменение гидратации мяса находится в тесной связи с количественным перераспределением катионов натрия и калия в мышечной ткани в процессе созревания.

Это в первую очередь относится к катиону калия /I6/.

В наших экспериментах наиболее эффективным оказалось введение хлорида натрия в количестве 57 г на 100 кг живого веса (1,5%-ный раствор) в течение суток до убоя скота.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Huffman D.L., Palmer A.Z., Charpentier J.W. J. "Animal Sci.", 26, 2, 1967, 285-289.
2. Sair R.A., Lister D., Moody W.G., Casseus R.G., Hoekstraw G., Briskey E.J. American J. "Physiol.", 218, 1, 1970.
3. Wierbicki E., Kunkle L.E., Cahill V.R., Deatherage F.E. "Food technol.", 8, 11, 1954, 506-511.
4. Wierbicki E., Kunkle L.E., Cahill V.R., Deatherage F.E. "Food technol.", 10, 2, 1956, 80-86.
5. Листер Д., Ретклифф П.У. XVI Европ. конгресс работн. НИИ мясн. пром-сти, 1970, Болгария.
6. Wierbicki E., Cahill V.R., Deatherage F.E. "Food technol.", 11, 2, 1957, 74-76.
7. Hedrick H. J. "Animal Sci.", 24, 1, 1965, 255-263.
8. Клищенко Г.Т. "Исследование фосфорного и солевого (NaCl) питания крупного рогатого скота". Автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора с/х наук. Киев, 1967.
9. Горюнов В.А. "Использование молодняком крупного рогатого скота питательных веществ и энергии рационов при разных нормах подкормки поваренной солью", Автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата с/х наук, М., 1962.
10. Афанасьев Б.Г., Жестовский В.А. "Гигиена и санитария", 6, 1971, 32.
11. Walker C.A. J. "Agric. Sci.", 51, 1, 1958, 123-127.
12. Ludwigsen J. 284 beretening fra Forsgslaboratoriet Kdenhawn, 1955.

13. К л и щ е н к о Г.Т. "Влияние солевого ( NaCl ) питания на обмен веществ и продуктивность молочных коров". Автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата с/х наук, Киев, 1955.
14. А л и е в а В.И. "Вопросы питания", 17, 3, 1958, 66-71.
15. Ф а д е е в а В.К. "Гигиена и санитария", 6, 1971, II.
16. W i e r b i c k i E., D e a t h e r a g e F.E. "Food technol.", 10, 6, 1956, 245-250.

Table 1

NaCl, %	Na content in the raw tissue, mg%			K content in the raw tissue, mg%		
	M ± m			M ± m		
1	70.7±9.39	16.27	23.0	334.3±10.04	17.39	5.20
1,5	62.3±2.2	3.81	6.1	341.0±3.06	5.29	1.55
2	76.5±8.03	16.05	20.98	344.7±9.74	19.35	5.61
Control	57.3±2.34	4.06	7.08	305.0±3.54	6.12	2.00

Table 2

NaCl, %	Moisture content, %	Bound water to total water, %			Cooking losses to the raw sample weight, %		
		M ± m			M ± m		
1	74.27	60.28±0.42	0.94	1.56	32±0.41	0.71	2.21
1.5	74.29	59.37±3.33	8.14	13.70	31.47±0.22	0.39	1.23
2	73.43	60.46±2.77	2.77	4.58	33.60±0.92	1.60	4.75
Control	74.68	55.6 ±2.35	5.76	10.35	37.73±0.98	1.70	4.51