

5-5 ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ МИКРОФЛОРЫ PSE- И DFD- МЯСА В ОТНОШЕНИИ К ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИСПОЛЪЗУЕМОСТИ

БУДЫГ, Ян, MVDr, CSc. - НАПРАВНИКОВА, Ева, MVDr, CSc.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, Брно, ЧССР

Технологическая ценность сырья включает в себе также потребительскую точку зрения, питательную и гигиеническую. В случае PSE-и DFD- мяса основными являются качественные отклонения технологических свойств. С этой точки зрения затруднения связаны прежде всего с обработкой PSE- мяса свинных туш, обладающего пониженной влагопоглощающей способностью и недостаточной окраской /Церт и кол., 1982 и др./. В отличие от этого DFD- мясо обладает очень хорошими технологическими свойствами, однако его относительно высокое рН вызывает гигиенические проблемы.

С гигиенической точки зрения в случае PSE- мяса можно предполагать более длительную сохраняемость в результате повышенного содержания молочной кислоты, предупреждающей размножение нежелательной микрофлоры /Микулик и кол., 1984/. Однако Фокс /1980/ доказал, что в течение хранения нет существенной разницы в общем количестве микробов между нормальным мясом и PSE-мясом.

DFD-мясо вызывает серьезные ветеринарно-гигиенические проблемы при хранении и может быть источником загрязнения другого производственного сырья /Микулик и кол., 1984/. С этим связан также результат, полученный Виртом /1976/, что DFD-мясо непригодно для упаковки мяса, созревающего в упакованном виде.

Из этих гигиенических и технологических предположений вытекает вполне обоснованное требование дальнейшего исследования качественных и количественных изменений микрофлоры в течение хранения PSE- и DFD- мяса свинных туш в связи с его использованием.

Экспериментальная часть

Примененный биологический материал и методические приемы

PSE- и DFD- мясо без органолептических отклонений отбиралось цельными кусками массой 700 г из кореек свиных туш в разделочной 48 часов post mortem. После отбора проб для микробиологических исследований у каждой части мяса определялись показатели качества - pH, потери мясного сока в результате стекания каплями, коэффициент яркости света и в рамках определения сохраняемости мяса - pH и аммиак на 0, 2-ой и 6-ой день эксперимента по хранению.

Собственно микробиологические исследования были направлены на определение общего количества аэробных микроорганизмов /мясопептоновый агар с 1 % лактозы/, количества колиформных микроорганизмов /питательная среда Энда/, анаэробных микробов /печеночный агар/ и лактобацилл /томатный агар/. Количество микробов *E. coli* определялось на агаре Энда и количество стрептококков - на кровяном агаре.

Рост названных микроорганизмов исследовался на пробах *M. longissimus*, которые хранились в холодильнике при температуре от +2 до +5°C. Из этих проб мяса на 0-ой, 2-ой и 6-ой дни хранения стерильным способом отбирались частичные пробы для микробиологического исследования.

В следующей части эксперимента проверялась способность размножения и роста музейных штаммов *Lactobacillus brevis* и *Streptococcus faecalis* в среде PSE-, DFD- и нормального измельченного мяса. Для преднамеренного загрязнения использовалась 20-ти часовая бульонная культура музейных штаммов *Lactobacillus brevis* CCM 1815 и *Streptococcus faecalis* CCM 1875. 10 мл бульонной культуры стерильным способом перемешивалось с 200 г измельченного мяса и хранилось в течение 6 суток в холодильнике при температуре от +2 до +5°C. Применявшиеся бульонные культуры музейных штаммов отличались количеством $1,5 \cdot 10^9$ - $1,8 \cdot 10^9$ микробных единиц в 1 мл. Одновременно с преднамеренно загрязненным измельченным мясом хранилось также незагрязненное мясо.

Кроме определения основных статистических величин установленных значений результаты обрабатывались методом анализа дисперсии и при помощи критерия Бартлета.

Результаты и обсуждение

Изменения некоторых физико-химических показателей в течение хранения мяса кореек цельными кусками приводятся в табл. 1. Характеристика измельченного мяса, приме-

ненного для микробиологических исследований, в течение хранения приводится в табл. 2. На оценки показателей, приведенных в табл. 1, вытекает, что установленные значения у DFD-мяса резко отличаются от аналитических значений нормального мяса и PSE-мяса. В случае DFD-мяса совершенно очевидно проявляется склонность к быстрой порче, в то время как между нормальным мясом и PSE- не было установлено значимых различий в сроке хранения. Те же результаты подтвердились также в случае измельченного мяса без преднамеренного загрязнения и в случае мяса, преднамеренно загрязненного лактобациллами и стрептококками /см. табл. 2/, хотя различия между цельным и измельченным мясом были незначительными. Сниженная сохраняемость DFD-мяса обусловлена, следовательно, щелочным протеканием *rigor mortis*, что создает условия, благоприятные для роста и размножения протееподобной микрофлоры. Из статистической оценки результатов микробиологического исследования вытекает, что на 0-ой день исследований установленные значения критерия Бартлета по всем группам исследовавшихся микроорганизмов, за исключением лактобацилл, превышают табулированные значения. Это значит, что мясо, использованное для исследования, было неодинаково загрязнено, что оказывает большое влияние на варьированность результатов отдельных микробиологических определений.

Неодинаковое загрязнение происходило в течение боенской обработки на линии и в результате примененного способа промышленной разделки мяса. Это находится в соответствии с заключениями Рея /1976/.

Результаты микробиологических анализов графически изображены на рис. 1 - 4. Из них вытекает, что равности скорости роста лактобацилл в цельных кусках мяса у DFD-мяса по сравнению с PSE- и с нормальным мясом проявились лишь на 6-ые сутки хранения. При оценке результата микробиологического определения в случае измельченного мяса подтвердилась статистически более значимая зависимость $r = 0,68$ / между определенным общим количеством микробов и значениями химических показателей / содержание аммиака / по сравнению с мясом в цельных кусках $r = 0,51$ /.

Далее, при оценке результатов микробиологического определения в случае измельченного незагрязненного мяса самой большой прирост колиформных микроорганизмов был установлен в случае нормального мяса. DFD-мясо отличалось минимальным количеством лактобацилл и самыми большими количествами стрептококков и *E. coli*.

При преднамеренном загрязнении всех трех видов мяса музейным штаммом *Lactobacillus brevis* самое большое количество *E. coli* было установлено в случае DFD-мяса. Этот музейный штамм в случае DFD-мяса ингибировал рост стрептококков и рост анаэробных микроорганизмов. У преднамеренно загрязненного PSE-мяса был заметно понижен рост стрептококков, анаэробных микроорганизмов и колиформной микрофлоры. Необыкновенно высокие значения анаэробных микроорганизмов у всех трех видов мяса были вызваны ростом музейного штамма. Также при преднамеренном загрязнении отдельных

видов мяса музейным штаммом *Streptococcus faecalis* самые высокие средние значения по *E. coli* были установлены в случае DFD-мяса. У загрязненного PSE-мяса был подавлен рост колиформных микроорганизмов и лактобацилл.

Микробиологические исследования подтвердили, что DFD-мясо обладает самой низкой сохраняемостью и даже добавкой музейных штаммов *Lactobacillus brevis* и *Streptococcus faecalis* нельзя это неблагоприятное соотношение изменить. Между PSE- и нормальным мясом не было по исследовавшимся видам микроорганизмов установлено значимых различий.

Как из результатов авторов настоящей работы, так из результатов других авторов вытекает, что PSE-мясо обладает неблагоприятными технологическими свойствами, в то время как с микробиологической точки зрения нет значимых различий между нормальным мясом и PSE-мясом. Выгодные технологические свойства DFD-мяса можно использовать при производстве измельченных колбасных изделий, если мясо будет гигиенически и технологически обработано как можно быстрее после убоя. Для производства фасованного мясного мяса не подходит ни PSE-мясо /значительное выделение сока/, ни DFD-мясо /пониженная сохраняемость/.

Табл. № 1. Показатели физико-химических изменений мяса кореек свинных туш в течение микробиологического исследования /мясо неизмельченное/

Качество мяса	Статистические значения	Продолжительность хранения					
		0-ой день		2-ой день		6-ой день	
		pH	NH ₃ мг/1000 г	pH	NH ₃ мг/1000 г	pH	NH ₃ мг/1000 г
	n	15	15	15	15	15	15
Нормальное мясо	\bar{x}	5,62	163,2	5,74	171,1	5,79	332,0
	s	0,21	17,8	0,29	25,6	0,34	42,1
PSE-мясо	\bar{x}	5,55	157,7	5,59	158,0	5,71	363,8
	s	0,18	25,1	0,19	23,2	0,30	50,5
DFD-мясо	\bar{x}	6,18	196,3	6,07	237,5	6,25	418,0
	s	0,33	19,9	0,20	18,4	0,41	32,5

Прим.: NH₃ 300 мг/1000 г - предел испорченности мяса

Табл. № 2. Показатели физико-химических изменений измельченного неагрязненного и преднамеренно загрязненного мяса кореек свиных туш

Качество мяса	Статистические значения	0-ой день		2-ой день		6-ой день	
		pH	NH ₃ мг/1000 г	pH	NH ₃ мг/1000 г	pH	NH ₃ мг/1000 г
		n	15	15	15	15	15
Нормальное без загрязнения	\bar{x}	5,65	127,7	5,53	262,2	5,72	374,0
нормальное загрязненное лактобациллами	\bar{x}	5,51	147,5	5,28	181,0	5,31	192,3
Нормальное загрязненное стрептококками	\bar{x}	5,62	185,0	5,31	209,1	5,42	283,0
PSE без загрязнения	\bar{x}	5,42	205,0	5,25	212,9	5,50	393,2
PSE загрязненное лактобациллами	\bar{x}	5,46	163,4	5,04	164,4	5,22	185,7
PSE загрязненное стрептококками	\bar{x}	5,37	158,0	5,32	203,6	5,43	240,3
DFD без загрязнения	\bar{x}	6,25	240,3	6,12	281,1	6,35	383,0
DFD загрязненное лактобациллами	\bar{x}	5,95	206,1	6,10	258,2	6,22	295,8
DFD загрязненное стрептококками	\bar{x}	6,14	230,8	6,23	359,0	6,18	452,2

Рис. 1. Сравнение роста общего количества микроорганизмов у нормального мяса, PSE и DFD-мяса в течение хранения

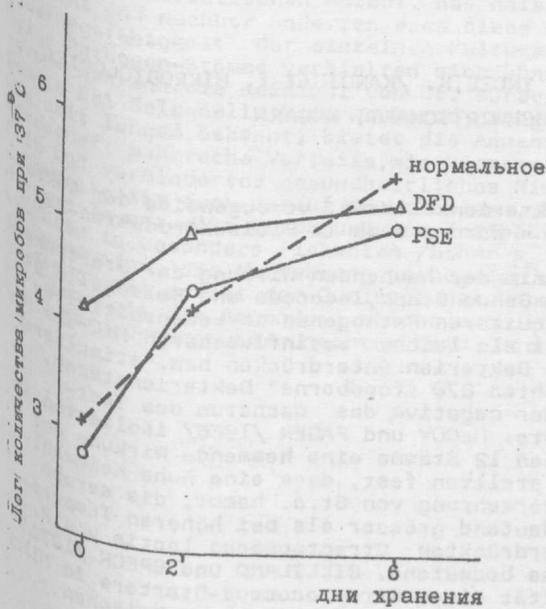


Рис. 2. Сравнение роста колиформных микробов у нормального мяса, PSE и DFD-мяса в течение хранения

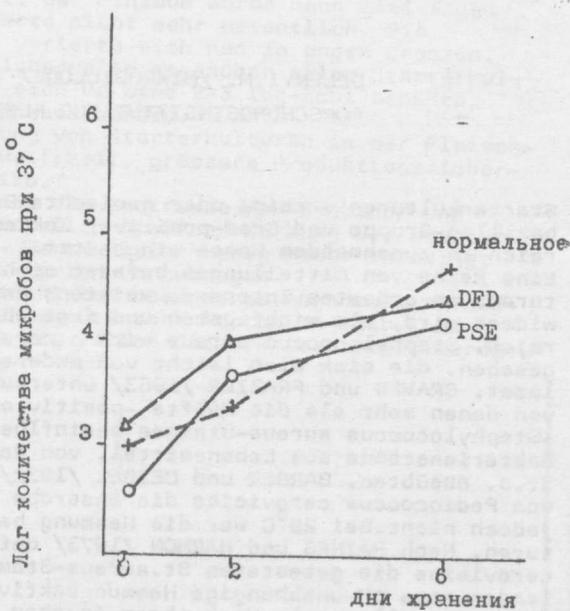


Рис. 3. Сравнение роста лактобацилл у нормального мяса, PSE и DFD-мяса

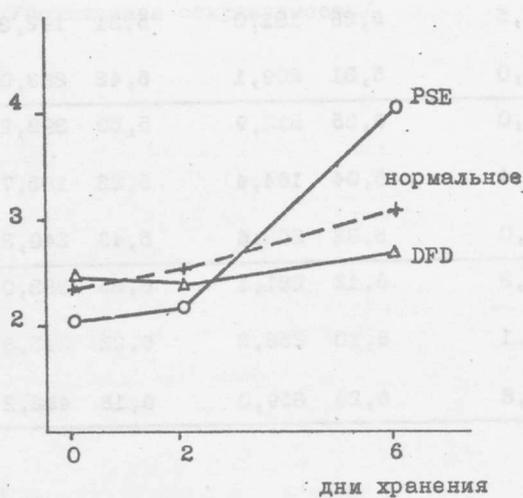


Рис. 4. Сравнение количества анаэробных микробов у нормального мяса, PSE и DFD-мяса в течение хранения

