

Е.Л. Моисеева, А.А. Буканова, Г.А. Баландина

В работе выяснялось влияние различных способов охлаждения и подмораживания свинины на развитие микробиологических процессов, ограничивающих сроки ее хранения.

Критерием изменения качества свинины являлись микробиологические показатели и визуальные наблюдения. Опыты проводили на свиных полутушах мясной упитанности. Туши разделяли на две половинки, одну из которых охлаждали интенсивно при  $-5^{\circ}\text{C}$ , другую - медленно при  $1^{\circ}\text{C}$ . до температуры от 0 до  $1^{\circ}\text{C}$  (на поверхности туши) и при этой же температуре хранили.

Подмораживали свинину при  $-10^{\circ}\text{C}$  до температуры на поверхности  $-3^{\circ}\text{C}$ ; хранили - при  $-2,5^{\circ}\text{C}$ .

Пробы для микробиологических анализов отбирали с поверхности мяса и шпика полутуш в виде срезов площадью  $10\text{ см}^2$  и помещали в стерильную воду, тщательно взбалтывали в течение 5 мин. и затем высевали на соответствующие питательные среды. Общее количество бактерий учитывали на мясопептонном агаре (МПА) после 48-часовой инкубации посевов при  $24^{\circ}\text{C}$ ; психрофильные бактерии - на МПА после 12-суточной инкубации посевов при  $2^{\circ}\text{C}$ ; липолитические бактерии - на жировых пластинках с МПА через 72 часа инкубации посевов при  $24^{\circ}\text{C}$ ; бактерии протей - на скошенном в пробирках МПА после 24 час. инкубации посевов при  $37^{\circ}\text{C}$ ; плесневые грибы - на сусло-агаре через 3 и 7 сут. выращивания при  $20-24^{\circ}\text{C}$ .

Исследования показали, что общая бактериальная обсемененность мясной и жировой поверхностей парной свинины составляла  $10^3-10^4$  бактерий на  $1\text{ см}^2$ , в том числе психрофильных бактерий -  $10^2-10^3$ ; липолитических - не более  $10^2$  клеток на  $1\text{ см}^2$ . Содержание плесневых грибов исчислялось единицами на  $1\text{ см}^2$  поверхности.

Бактерии протей не были обнаружены.

Различные способы охлаждения - интенсивное и медленное - не оказали влияния на бактериальную обсемененность свинины непосредственно после охлаждения; содержание бактерий на поверхности полутуш оставалось соответственно таким же как и до охлаждения.

В процессе хранения свинины при  $0-1^{\circ}\text{C}$  как на мясной, так и жировой поверхностях развивались бактерии, в результате чего к концу хранения (8-12 сут.) их количество достигало  $10^6-10^7$  клеток на  $1\text{ см}^2$  поверхности (рисунок). При этом на интенсивно охлажденных полутушах бактерии развивались слабее, чем на медленно охлажденных.

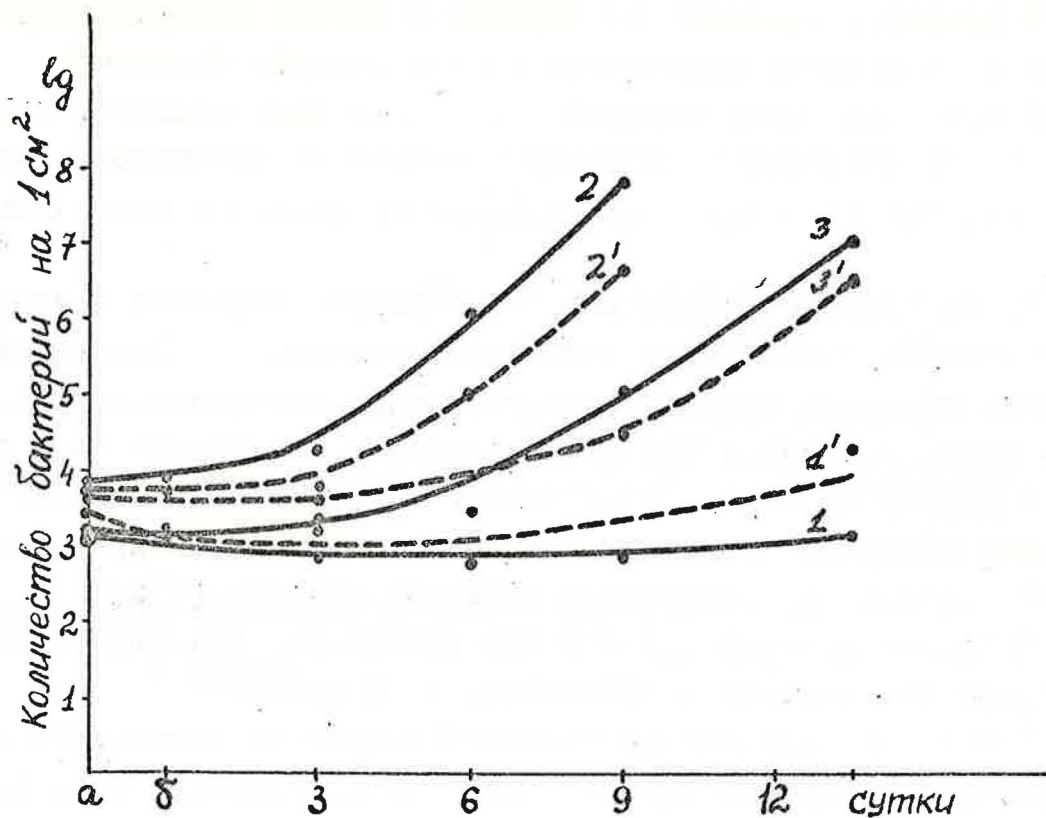


Рис. Изменение количества бактерий на свинине в процессе хранения:  
а - до охлаждения; б - после охлаждения:

2, 2' - медленного

3, 3' - интенсивного

1, 1' - подмораживания

(1, 2, 3 - мясная поверхность; 1', 2', 3' - жировая поверхность)

Увеличение количества бактерий на поверхности свинины при хранении было обусловлено развитием психрофильных бактерий.

Так, если после охлаждения количество этих бактерий на 1 см<sup>2</sup> поверхности свиной полутуши составляло 32% от общего количества микрофлоры, то к концу хранения на интенсивно охлажденных полутушах оно увеличивалось до 72%, а на медленно охлажденных - до 100%.

Сопоставление развития бактерий на мясной и жировой поверхностях показало, что на мясной поверхности бактерии развивались более активно, чем на жировой, что, видимо, объясняется большим увлажнением мясной поверхности охлажденной свинины.



В процессе хранения на жировой и мясной поверхностях свинины отмечено увеличение количества липолитических бактерий.

После охлаждения свинины количество этих бактерий составляло 7% от общей микрофлоры; к концу хранения на интенсивно охлажденных полутушах оно увеличивалось до 12% и на медленно охлажденных — до 31,8%.

Идентификация липолитических бактерий показала принадлежность их главным образом к виду *Pseudomonas fragi*. Многие штаммы этих бактерий обладали высокой липолитической активностью. Так, из 230 исследованных штаммов у 32% липолитическая активность была выше 300 ед. на 1 г микробной массы, у остальных — хотя и была ниже 300 ед., однако они обладали различной способностью эмульгировать жир даже при температуре, близкой к температуре хранения свинины (2°C).

Медленно охлажденная свинина хранилась, без изменения качества по микробиологическим показателям, до 8 суток.

В связи с замедленным ростом бактерий на интенсивно охлажденной свинине продолжительность хранения ее удлинялась на 1–3 суток. Охлажденная свинина была снята с хранения до появления признаков бактериальной порчи (ослизнения) в связи с изменением товарного вида — потемнением на распиле позвоночника, мышц брюшной части и шейного зареза.

Подмораживание свинины при -10°C до температуры на поверхности -3°C вызывало небольшое снижение количества бактерий.

В процессе хранения на поверхности подмороженной свинины развитие бактерий не отмечено на 30 сутки; мясная поверхность свинины была подсохшей. На жировой поверхности количество бактерий несколько увеличивалось (см. рисунок). Микрофлора на подмороженной свинине была представлена теми же видами бактерий, что и на охлажденной. Сроки хранения подмороженной свинины были также ограничены изменением ее товарного вида — потемнением мясной поверхности и шейного зареза.

Таким образом сроки хранения свинины мясной упитанности с начальной обсемененностью  $10^3$  и  $10^4$  бактерий на 1 см<sup>2</sup> поверхности без признаков бактериальной порчи при температуре 0°C составляют: для медленно охлажденных полутуш 8–10 и для интенсивно охлажденных — 9–12 суток. Подмороженная свинина может храниться при -2,5°C до 30 суток.

Fig. Changes in the bacterial load on pork in the process of storage

a - before cooling; b - after cooling:

2,2' - after slow cooling

3,3' - after intensive cooling

1,1' - after slight freezing

(1, 2, 3 - meat surface; 1', 2', 3' - fat surface)

Количество бактерий на 1см<sup>2</sup> - bacterial load per 1 cm<sup>2</sup>

Сутки - days