

УДК 637.54 : 628.162 : 621.5

# БЕСХЛОРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СНИЖЕНИЯ МИКРОБНОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ ВОДЫ И ПОВЕРХНОСТИ ТУШКИ В ВАННАХ ОХЛАЖДЕНИЯ И УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

**Козак С.С.**, заведующий лабораторией, канд. вет. наук  
ГНУ Всероссийский НИИ птицеперерабатывающей промышленности (ГНУ ВНИИПП Россельхозакадемии)  
**Сатина О.И.**, ведущий специалист по санитарии, микробиолог  
ГК «Технология Чистоты»

**Аннотация:** В статье описаны результаты исследований, в которых поверхностному обсеменению тушки птицы уделялось внимание как основному показателю их санитарного состояния, поскольку, зная это, можно прогнозировать сроки ее хранения при различных температурных режимах. В качестве антимикробного технологического средства использовали НУК.

**Summary:** In the paper it is described the results of researches, where the great attention was paid to poultry carcasses surface contamination as to the main factor of their sanitary condition, because it is possible to predict retention period at different temperature range knowing about it. As an antimicrobial technological means peroxyacetic acid was used.

**Ключевые слова:** охлажденное мясо птицы, скоропортящиеся продукты, тушка птицы, микробная обсемененность, хранение продуктов, концентрация НУК.

**Key Words:** chilled poultry meat, perishable goods, poultry carcasses, microbial contamination, storage, peroxyacetic acid concentration.

Одной из особенностей российского рынка является стремление производителей увеличить долю охлажденного мяса птицы в структуре производства. Так, на сегодняшний день выпуск данного вида продукции составляет около 50%, и этот показатель продолжает расти.

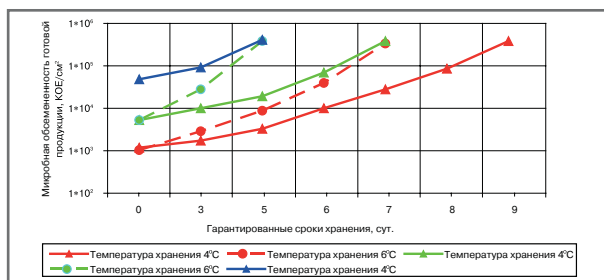
Охлажденная тушка птицы является скоропортящимся продуктом. Определено, что именно на поверхности кожи сосредоточена основная микрофлора тушки птицы и отсюда начинаются процессы порчи продукта. По данным многих исследований, известно, что при микробной обсеменности  $1 \cdot 10^6$  клеток на  $1 \text{ см}^2$  при-

знаки порчи наблюдаются уже через сутки хранения при температуре  $0^\circ\text{C}$ . Поэтому обеспечить заявленные сроки хранения можно только при выполнении ряда условий: соблюдения необходимых режимов хранения (температурных и влажностных) в торговой сети, а также обеспечения высокого качества готового продукта на выходе из предприятия.

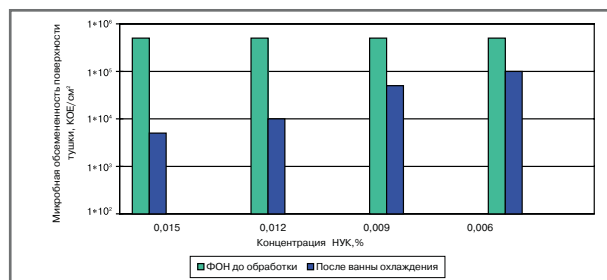
Показатель микробной обсеменности поверхности тушки птицы используется для определения санитарного состояния охлажденного мяса и позволяет оценить возможность длительности его хранения. Перед убоем на коже живой

птицы содержание микроорганизмов составляет приблизительно  $1 \cdot 10^3$  КОЕ/ $\text{см}^2$ . В результате технологических операций (шпарки, промывки и охлаждения, в том числе в ледяной воде и проч.) общая микробная обсеменность поверхности охлажденной тушки может возрасть до  $1 \cdot 10^6$  КОЕ/ $\text{см}^2$ .

В связи с этим НИЦ ГК «Технологии чистоты» совместно с лабораторией санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов ГНУ ВНИИПП Россельхозакадемии на протяжении нескольких лет проводили работы по подбору эффективного препарата и оптимальной технологии



**Рис. 1.** Влияние микробной обсеменности готовой продукции на сроки хранения



**Рис. 2.** Степень снижения микробной обсеменности тушки в зависимости от концентрации НУК



для снижения микробной обсемененности воды и поверхности тушки в ваннах охлаждения и увеличения сроков хранения готовой продукции.

В наших исследованиях поверхностному обсеменению тушки птицы уделялось внимание как основному показателю их санитарного состояния. Зная микробную обсемененность поверхности тушки птицы, можно прогнозировать сроки ее хранения при различных температурных режимах. При этом очевидно, что, чем ниже поверхностная микробная обсемененность, тем дольше хранится продукт, при условии, что показатели микробной обсемененности в глубине мышц тушки птицы соответствуют показателям безопасности мяса птицы по САНПиН.

На *рисунке 1* показана динамика микробной обсемененности поверхности тушки в процессе хранения при различных температурах.

Принимаем, что критическое значение микроорганизмов, при котором начинаются признаки порчи (появление запаха), составляет  $5 \cdot 10^5$  КОЕ/см<sup>2</sup>. Для того чтобы готовая продукция по срокам хранения соответствовала требованиям, заявленным в нормативной документации (5 суток), обсемененность в начале хранения (при температуре +4°C) должна быть в средних пределах не более  $5 \cdot 10^4$  КОЕ/см<sup>2</sup>.

В ходе исследований установлено, что, чем ниже исходная поверхностная микробная обсемененность и температура хранения, тем дольше хранится продукт, а именно: при минимальных исходных значениях  $1 \cdot 10^3$  и  $5 \cdot 10^3$  КОЕ/см<sup>2</sup> продолжительность хранения при температуре хранения +4°C составляет около 9 и 7 суток соответственно. При повышении температуры (+6°C) происходит более быстрое увеличение количества микробных клеток на поверхности тушки, что приводит к сокращению сроков хранения.

В реальных условиях исходная обсемененность готовой продукции часто превышает значения, указанные выше, и может составлять более  $1 \cdot 10^5$  КОЕ/см<sup>2</sup>. Такой продукт имеет недостаточно стабильное качество, часто не выдерживает гаран-

тированные производителем сроки хранения. В связи с этим в процессе переработки на предприятиях рекомендуется применять дополнительные технологические решения, в частности использовать в ваннах охлаждения для снижения микробной обсемененности эффективные, недорогие и безопасные для потребителя бактерицидные препараты. Установлено, что такими свойствами обладает надуксусная кислота (НУК).

**НУК** — это сильный окислитель, в связи с этим обладает широким спектром бактерицидного действия, включая споры и плесени, причем в довольно низких концентрациях. Причем, в отличие от гипохлорита и других хлорсодержащих препаратов, не является токсичным веществом для человеческого организма, так как достаточно быстро разлагается на поверхности тушки на безопасные компоненты: уксусную кислоту (пищевая добавка), кислород и углекислый газ. Благодаря этим свойствам не случаен выбор большинства птицеперерабатывающих предприятий в ее пользу. При применении в производстве препаратов на основе НУК («**бесхлорная технология**») наблюдается значительный бактерицидный эффект, при этом отсутствуют изменения внешнего вида, вкуса и запаха готовой продукции. Всем этим требованиям соответствует, в частности, и антимикробное технологическое средство на основе НУК «Криодез», которое мы использовали в данной исследовательской работе.

Применяя НУК, можно решать разные задачи:

- снижение перекрестной обсемененности тушки в ванне охлаждения (предотвращение увеличения микробного обсеменения воды в ванне охлаждения);
- обеспечение гарантированных сроков хранения — 5 суток (обеспечение уровня микробной обсемененности готовой продукции — до  $5 \cdot 10^4$  КОЕ/см<sup>2</sup>);
- увеличение сроков хранения до 9 суток (обеспечение низкого уровня микробной обсемененности  $1 \cdot 10^3$  –  $5 \cdot 10^3$  КОЕ/см<sup>2</sup>).

Результаты поставленных задач зависят от величины бактерицидных концентраций НУК в ванне охлаждения, которые могут использоваться в диапазоне **0,005–0,03%**. Оптимальная бактерицидная концентрация НУК для каждой конкретной задачи зависит от многих параметров. Самым основным фактором, влияющим на выбор концентрации НУК, является микробная обсемененность тушки до ванны охлаждения (*рис. 2*).

Для примера рассмотрим диаграмму, где показана динамика изменения микробного фона тушки птицы после охлаждения в ванне с использованием НУК различной концентрации при исходной обсемененности тушки  $5 \cdot 10^5$  КОЕ/см<sup>2</sup>.

Мы видим, что при применении концентраций 0,015% по НУК происходит значительное снижение поверхностного обсеменения — на 2–3 порядка,

**Бесхлорная технология  
обработки тушек птиц**



**Экологически безопасное  
средство на основе надуксусной  
кислоты «Криодез» (13-15% НУК)**

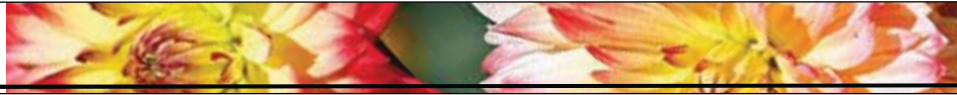
**Полный комплекс услуг по санитарии предприятий**



Группа компаний «Технология Чистоты»

Тел. (495) 287-09-09

www.gryazi.net



а при концентрациях по НУК в среднем 0,01% — снижение на 1 десятичный логарифм (порядок). При уменьшении концентрации НУК на 0,003% от первоначальной видно, что снижение микробного фона замедляется. Используя эту зависимость и зная микробную обсемененность тушки на входе в ванну, можно подобрать оптимальные концентрации НУК, снижающие микробный фон до установленного предприятием уровня. Таким образом, степень снижения микробного обсеменения на поверхности тушки птицы прежде всего зависит от концентрации НУК в ванне охлаждения.

В *таблице* показаны результаты применения НУК (на примере препарата «Криодез») при различных исходных условиях.

Как показывает опыт, 0,015% по НУК — оптимальная концентрация «Криодеза», при которой наблюдается значительный бактерицидный эффект, отсутствуют изменения органолептических показателей туш-

ки птицы и происходит увеличение сроков хранения готовой продукции до 9 суток даже при высоком микробном фоне тушки до операции охлаждения. Концентрации НУК, представленные в *таблице*, эффективны, если на предприятии соблюдаются жесткие санитарные правила.

В реальных производственных условиях при выборе эффективных концентраций НУК в ванне охлаждения следует обращать внимание и на ряд многих факторов, влияющих на безопасность мяса птицы, на динамику выпуска качественной продукции (*рис. 3*).

После выхода из ванны охлаждения тушка проходит ряд технологических операций перед упаковкой и может сталкиваться с дополнительными источниками обсеменения, представленными на *рисунке 3*. В результате этого микробный фон тушки может увеличиваться и сводить к минимуму все затраты по применению «бесхлорной технологии». Для сохранения полученного результата

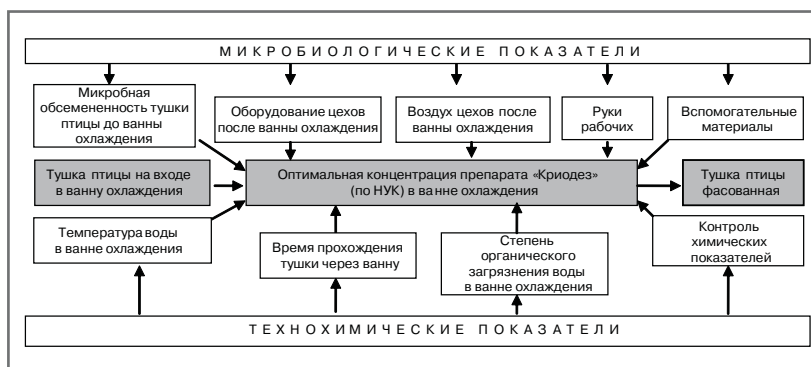
необходимо обеспечить достаточно высокий уровень санитарии на данном технологическом участке. При невозможности поддержания микробной обсемененности тушки в готовом продукте на исходном уровне необходимо пересматривать концентрацию НУК в сторону ее увеличения, но не более допустимых.

Помимо микробиологических факторов, влияющих на окончательный выбор концентрации НУК, необходимо учитывать и технологические факторы, которые могут также влиять на эффективность НУК:

- до поступления в ванну с ледяной водой тушки должны быть тщательно промыты водопроводной водой или путем непрерывного орошения водопроводной водой — в течение не менее 10 мин, или в ванне предварительного охлаждения проточной водопроводной водой — в течение примерно четверти общего времени охлаждения;
- непосредственно в ванне охлаждения птицы должна поддерживаться температура на входе в ванну не выше 1°C, на выходе из ванны — не выше 6°C;
- в ванне охлаждения должна обеспечиваться постоянная смена охлаждающей воды с общим расходом не менее 2 л на одну тушку;
- направление движения тушек в ваннах охлаждения должно быть противоположным направлению движения поступающей свежей воды, т.е. свежая вода должна поступать со стороны выхода охлажденных тушек;
- должен обеспечиваться постоянный контроль качества охлаждающей воды;
- на предприятии должны быть разработаны правила очистки и дезинфекции установок для охлаждения, контроля санитарного состояния оборудования для охлаждения, должны быть установлены приборы для оценки процесса охлаждения с регистрирующим устройством (определение расхода воды в установке охлаждения, учет количества и массы тушек, прошедших через установку охлаждения).

**Выбор эффективной концентрации НУК в ванне охлаждения**

Содержание НУК в ванне охлаждения, %	Микробная обсемененность тушки до входа в ванну, КОЕ/см <sup>2</sup>	Результат применения
0,004–0,006	до 5•10 <sup>4</sup>	Снижение перекрестного обсеменения. Обеспечение сроков хранения до 5 суток
0,009–0,01	1•10 <sup>4</sup> –1•10 <sup>5</sup>	Увеличение сроков хранения до 7 суток
0,011–0,015	до 1•10 <sup>4</sup>	Увеличение сроков хранения до 9 суток
	5•10 <sup>5</sup> –1•10 <sup>7</sup>	Обеспечение сроков хранения до 5 суток
	1•10 <sup>4</sup> –1•10 <sup>5</sup>	Увеличение сроков хранения до 9 суток



**Рис. 3. Факторы, влияющие на безопасность мяса птицы**