

## Определение массовой доли влаги, выделившейся при размораживании тушек и частей тушек цыплят- бройлеров, в зависимости от методов охлаждения



**В.В. Гуцин, чл.-корр. РАСХН, д-р с.-х. наук,  
И.И. Макоев, заведующий лабораторией, к.т.н.,  
Н.С. Митрофанов, старший научный сотрудник, к.т.н.,  
А.Л. Макоева, научный сотрудник,  
Г.В. Чунина, научный сотрудник,  
И.Б. Смирнова, младший научный сотрудник,  
ГУ Всероссийский НИИ птицеперерабатывающей промышленности (ГУ ВНИПП)**

Нормирование и контроль технологически добавленной влаги в тушках и частях тушек цыплят-бройлеров, приобретаемой в процессе охлаждения, является сложной проблемой.

В действующем в настоящее время ГОСТе Р 52702-2006 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия» установлено требование к массовой доле влаги, выделившейся при размораживании тушек цыплят-бройлеров и их частей – она не должна превышать 4%.

В ЕС разработаны правила контроля добавленной влаги в тушках. Эти правила для замороженных целых тушек цыплят-бройлеров изложены в Регламенте Комиссии ЕС 1538/91 в редакции 2000 года.

Показатель массовой доли влаги, выделившейся в зависимости от методов, используемых при охлаждении в процессе убоя птицы и при дефростации, при этом не должен превышать:

- 1,5% - при воздушном охлаждении;
- 3,3 % - при аэрозольном охлаждении;
- 5,1 % - при погружном охлаждении.

Кроме требований к содержанию добавленной влаги в конечной продукции, в Регламенте 1538/91 установлены требования к производственному контролю, который каждое предприятие должно осуществлять не реже 1 раза в смену. При этом случайным образом выбирается 25 тушек и по разности их массы до и после охлаждения высчитывается массовая доля технологически добавленной воды.

Регламентом Комиссии ЕС для тушек цыплят-бройлеров установлены следующие критические уровни содержания технологически добавленной влаги непосредственно в процессе охлаждения по принятым на данном предприятии технологическим режимам и паспортным характеристикам оборудования:

- 0,1% - воздушное охлаждение;

2,0% - аэрозольное охлаждение;

4,5% - погружное охлаждение;

При нарушении этих показателей предприятие должно принять решение по устранению их причин. Для уточнения показателей в нормативных документах, дифференцирования их, в зависимости от методов охлаждения в процессе уоя птицы, была проведена НИР. Ее цель - определить технологическую влагу в тушках цыплят-бройлеров и массовую долю влаги, выделившейся при размораживании тушек и частей тушек цыплят-бройлеров в зависимости от методов охлаждения.

Для проведения работы были выбраны три предприятия. Разработана и согласована с их руководством методика и программа исследований.

Подобраны тип предприятия:

1 – охлаждение тушек цыплят-бройлеров водяным методом;

2 – охлаждение тушек цыплят-бройлеров водо-воздушным методом;

3 – охлаждение тушек цыплят-бройлеров испарительным методом.

Для охлаждения тушек на первом предприятии установлен шнековый охладитель, в котором ванна охлаждения состоит из двух секций, в первую и вторую секции подается холодная вода с температурой 2-3°C, время охлаждения в первой секции 20 минут, во второй – 40 минут, вода перемешивается барботированием.

Тушки цыплят-бройлеров автоматически сбрасываются с конвейера потрошения в первую секцию охладителя после автоматической мойки тушек на конвейере потрошения.

После выхода из установки охлаждения тушки попадают в сетчатый барабан для удаления излишней влаги, а затем навешиваются на конвейер стекания и сортировки (время стекания 3-4 минуты).

Тушки для определения технологически добавленной влаги снимали с конвейера потрошения после машины для мойки тушек.

Для определения технологически добавленной влаги в тушках без барботирования, тушки крепили к пластине и опускали в карман установки охлаждения, где нет перемешивания воды.

На втором предприятии охлаждение тушек цыплят-бройлеров производится водо-воздушным методом, в воде и воздухе. Охлаждение в воде производится в шнековом охладителе, в первую секцию подается водопроводная вода, во вторую – холодная вода с температурой 2-3°C.

После охлаждения в воде тушки автоматически выгружались на транспортер и навешивались на конвейере по одной тушке на подвеску, и потом подавались в туннель охлаждения воздухом.

Температура воздуха в камере составляла 1°C. Тушки охлаждались в течение 60 минут.

На третьем предприятии охлаждение тушек цыплят-бройлеров производилось испарительным методом.

Тушки после потрошения навешивали на конвейер охлаждения по одной тушке на подвеску.

Конвейер имеет три яруса. Воздухо-охладители находятся на боковой стенке камеры, форсунки расположены в четырех зонах камеры. Вода орошает тушки из форсунок и подается во внутрь тушки, расход 0,5 л на тушку. Температура гидроаэрозольной среды 1°C.

## Методы исследований

Экспериментальные работы проводились согласно схеме эксперимента, приведенной на рис. 1.

Перед началом проведения работ проверили режимы охлаждения: температуру воды, время охлаждения воздуха в камере охлаждения, температуру в камере испарительного охлаждения.

Снятие тушек с конвейера

Маркирование тушек

Взвешивание тушек

Охлаждение тушек

Взвешивание тушек

Разделка тушек на части

Упаковка тушек и частей

Замораживание тушек и частей

Взвешивание замороженных тушек и частей

Размораживание тушек и частей

Взвешивание тушек и частей и упаковочного материала

Рис. 1. Схема проведения эксперимента.

Отбор тушек птицы для одного опыта производили методом случайной выборки из одной партии.

На крыло тушки крепили бирки. Температуру тушки определяли электронным термометром (ТЦМ 1510-01).

Тушки и части тушек цыплят-бройлеров взвешивались на электронных весах (марка SW-05).

Маркированные тушки взвешивали до охлаждения, и сразу после охлаждения.

Температуру измеряли в толще грудной мышцы.

Массовую долю технологически добавленной при охлаждении цыплят-бройлеров влаги  $X_1$  (%) вычисляли по формуле:

$$X_1 = 100 \cdot (M_2 - M_1) / M_1,$$

где  $M_1$  – масса тушек до охлаждения г;

$M_2$  – масса тушек после охлаждения г.

Результаты вычислений округляли до первого десятичного знака.

Количество массовой доли влаги, выделявшейся при размораживании тушек цыплят-бройлеров и их частей, определяли согласно методу изложенному в ГОСТе Р 52702-2006 (Приложении Б).

Замораживали тушки и их части до температуры -18°C в толще продукта.

Размораживали тушки и части тушек, выдерживая их при

комнатной температуре до достижения температуры 4°C в наиболее толстых мышцах.

Окончание процесса размораживания определяли путем измерения температуры в толще продукта.

Тушки и части тушек до размораживания и после размораживания взвешивали на электронных весах.

Массовую долю влаги X<sub>2</sub>(%) выделившейся при размораживании каждого образца тушки цыплят-бройлеров и их частей в потребительской таре, вычисляли по формуле:

$$X_2 = 100 * (M - m - p) / (M - p),$$

где M – масса пробы до размораживания, г;

m – масса пробы после размораживания, г;

p – масса высушенного упаковочного материала, г;

За окончательный результат измерения принимали максимальное значение результатов определений параллельных образцов.

Объем выборки при определении массовой доли технологически добавленной влаги был не менее 15, при определении массовой доли влаги, выделившейся во время размораживания, - не менее 6.

## Результаты исследований

Экспериментальные работы по определению технологически добавленной влаги при охлаждении тушек цыплят-бройлеров были проведены на 264 образцах, по определению массовой доли влаги, выделившейся при размораживании тушек цыплят-бройлеров и частей тушек цыплят-бройлеров, - на 379 образцах.

При проведении работ были установлены показатели технологически добавленной влаги в тушках цыплят-бройлеров и массовой доли влаги, выделившейся при размораживании тушек и частей тушек цыплят-бройлеров в зависимости от метода охлаждения:

1. **Водяное** – охлаждение тушек поргужным методом в холодной воде в шнековом охладителе в течение 60 минут. Вода в ванне охлаждения перемешивалась барботированием.

С целью выявить влияние барботирования было изготовлено специальное сооружение, которое помещали в карман ванны, где вода перемешивалась шнеком без барботирования.

Были получены следующие (средние) результаты:

- поглощение тушками технологически добавленной влаги при охлаждении с барботированием – 7,2%;
- поглощение тушками технологически добавленной



влаги при охлаждении без барботирования – 3,8%;

При этом температура в толще грудной мышцы составила от 4 до 6°C.

2. **Водо-воздушное** – при этом методе тушки охлаждали вначале в водопроводной и холодной воде в течение 30 минут, а затем они выгружались на транспортер и навешивались на конвейер для охлаждения в воздухе. Все время охлаждения составляло 90 минут: 30 минут – в ванне охлаждения и 60 минут – в камере охлаждения воздухом. Температура тушек после камеры охлаждения составила 4-6°C. Поглощение технологически добавленной влаги – 1,7%.

3. **Испарительное охлаждение** – тушки подавались конвейером в холодильную камеру. Время охлаждения – 90- минут. После охлаждения тушки автоматически навешивались на конвейер сортировки. Поглощение тушками технологически добавленной влаги – 0,4%. Температура в толще грудной мышцы составила – 4-6°C.

В таблице приведены сравнительные данные.

Необходимо отметить, что применение барботирования в установке охлаждения в воде способствует увеличению доли технологически добавленной влаги в тушках цыплят-бройлеров, при этом не влияет на температуру тушки.

Установлено, что каждому методу охлаждения соответствует своя доля технологически добавленной влаги, в связи с этим целесообразно указывать метод охлаждения или фактическую долю добавленной влаги.

Сравнительные данные результатов исследований

Тушки и их части	Водяной		Водо-воздушный		Испарительный	
	Технологически добавленная влага, %	Массовая доля влаги, %	Технологически добавленная влага, %	Массовая доля влаги, %	Технологически добавленная влага, %	Массовая доля влаги, %
Тушка	7,2	5,8	1,7	1,6	0,4	1,1
Полутушки	-	3,2	-	1,9	-	1,5
Четвертины передние	-	5,0	-	2,3	-	1,1
Четвертины задние	-	3,9	-	1,7	-	1,1
Грудки	-	5,2	-	1,2	-	2,8
Окорочка	-	3,3	-	2,8	-	1,4
Крылья	-	5,7	-	3,6	-	1,4
Голени	-	2,9	-	1,9	-	1,1
Бедрa	-	4,7	-	2,6	-	0,8