



УДК 636.5.033:637.05

DOI 10.30975/2073-4999-2019-21-3-24-27

## ПРИМЕНЕНИЕ НАДУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ ТУШЕК ПТИЦЫ

### THE PARACETIC ACID USAGE IN POLTRY CARCASS COOLING

**Козак С.С.**, главный научный сотрудник, д-р биол. наук

*S.S. Kozak, chief researcher, Dr.Sci. in Biology*

**Козак Ю.А.**, ведущий научный сотрудник, канд. вет. наук

*Yu.A. Kozak, leading researcher, PhD in Veterinary*

**Исаенко А.В.**, научный сотрудник

*A.V. Isaenko, researcher*

**Слеза А.Г.**, младший научный сотрудник

*A.G. Sleza, junior researcher*

«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» — филиал  
ФНЦ «ВНИТИП» РАН (ВНИИПП), Московская обл.

“All-Russian Scientific Research Institute of Poultry Processing Industry” — Branch of FSC ARRTPI RAS (ARSRIPI),  
Moscow region

**Бобров Э.Р.**, генеральный директор

*E.R. Bobrov, Director general*

ООО «Паритрейд»

*Paritrade Ltd*

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследования микробиологических показателей безопасности, органолептических, физико-химических и микробиологических показателей свежести мяса птицы после охлаждения тушек водяным и испарительным способами с использованием технологического вспомогательного средства «Надуксусная кислота марка НУК 15».

**Abstract:** The article deals with the research findings on microbiological parameters of safety, organoleptic, physical and chemical and microbiological parameters of poultry meat freshness after cooling in a water and evaporative modes using the technological ancillary item Paracetic Acid NUK 15.

**Ключевые слова:** охлаждение птицы, надуксусная кислота, НУК 15, микробиологические показатели, органолептические показатели, физико-химические показатели, мясо птицы.

**Key Words:** poultry cooling, paracetic acid, NUK 15, microbiological parameters, organoleptic parameters, physical and chemical parameters, poultry meat.

#### Введение

Известно, что одна из главных задач птицеперерабатывающей промышленности — обеспечить безопасность своей продукции и стабильно высокий уровень ее качества. Поскольку эта продукция играет важную роль в эпидемиологии сальмонеллеза и распространении других заболеваний, вызываемых патогенными и условно патогенными микроорганизмами, к условиям ее производства предъявляют особенно жесткие требования. Одним из наиболее значимых опасных факторов при производстве мяса птицы является риск контаминации тушек птицы патогенной микрофлорой, в том числе сальмонеллами. Поэтому в условиях современных промышленных птицеперерабатывающих комплексов предприятиям необходимо применять систему мероприятий

по обеспечению безопасности для потребителя их продукции.

С целью повышения безопасности и улучшения качества мяса, а также для продления сроков его хранения тушки птицы охлаждают. Охлаждение, особенно водяным способом, — одна из критических точек в плане перекрестного обсеменения поверхности тушек: на этом участке первичной переработки птицы вероятность реализации данного опасного фактора наиболее велика. Анализ рисков показывает, что при нарушении критических пределов температуры охлаждающей среды (воды), времени охлаждения, концентрации антимикробных средств и периодичности замены воды она составляет четыре балла [1].

В настоящее время вспомогательные средства, содержащие хлор, как

правило, заменяют средствами без этого элемента, и рынок последних становится все более обширным. Одним из таких средств является бесцветное низкотемпературное на основе надуксусной кислоты (НУК) и перекиси водорода технологическое вспомогательное средство «Надуксусная кислота марка НУК 15», фирма-производитель ООО «Паритрейд» (далее — НУК 15).

Оно представляет собой прозрачную бесцветную жидкость с резким запахом; содержит в качестве действующих веществ перекись водорода (16–20%) и надуксусную кислоту (13,0–17,0%). Средство является высокоэффективным антимикробным дезинфектантом в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий, в том числе бактерий группы кишечных палочек (БГКП),



**Паритрейд**

производство  
химической  
продукции



стафилококков, стрептококков, сальмонелл и плесневых грибов [2].

При выполнении исследования была поставлена задача определить оптимальные концентрации НУК 15 для профилактики перекрестного обсеменения поверхности тушек при водяном и испарительном видах охлаждения.

### Материалы и методы исследования

Исследование дезинфицирующей активности НУК 15 проводили согласно Р 4.2.2643. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности [3].

При выполнении работы определяли микробиологические показатели безопасности мяса птицы [4–6], а также органолептические, физико-химические и микробиологические показатели его свежести [7–8].

Микробиологические показатели поверхности тушек устанавливали методом смывов со всей поверхности тушки стерильной водопроводной водой [9].

Для микробиологических исследований использовали тушки цыплят-бройлеров, поверхность которых предварительно искусственно контаминировали тест-культурой *S. anatum*.

При проведении органолептических и физико-химических исследований поверхность тушек цыплят-бройлеров тест-культурой *S. anatum* искусственно не контаминировали.

С целью изучения антимикробной активности НУК 15 при водяном охлаждении в лабораторных условиях была смоделирована ванна охлаждения. Опытные тушки охлаждали в определенных растворах НУК 15, для охлаждения контрольных тушек использовали питьевую воду. Расход исследуемых растворов и воды при охлаждении составил 2 л на тушку, время охлаждения составило 25–40 мин.

Чтобы оценить антимикробную активность НУК 15 при испарительном способе охлаждения тушек цыплят-бройлеров, в лабораторных условиях смоделировали подвесную линию для испарительного охлаждения. Тушки подвешивали на подвески и распыляли на них растворы средства НУК 15 определенных концентраций. Для контроля использовали питьевую воду. Расход исследуемых растворов и воды на распыление составил 0,5 л на тушку, время охлаждения составило 55–90 мин.

### Результаты исследования

В начале работы изучили антимикробные свойства растворов НУК 15 по отношению к *S. anatum* в опытах с использованием батиновых тест-объектов. Установили, что бактерицидное действие по отношению к *S. anatum* обеспечивает раствор НУК 15 0,003%-ной концентрации при экспозиции 35–90 мин, 0,05%-ной — при экспозиции 30–90 мин и 0,01%-ной — при экспозиции 20–90 мин.

Затем, учитывая полученные результаты, изучили антимикробное воздействие НУК 15 на микрофлору охлаждающей среды при водяном охлаждении цыплят-бройлеров. Результаты представлены в *таблице 1*: из нее видно, что использование для охлаждения 0,01%-ного раствора НУК 15 позволяет инактивировать сальмонеллы и БГКП в охлаждающей воде при 25–40-минутной экспозиции, снизить КМАФАНМ до 90 КОЕ/см<sup>3</sup> при экспозиции 25 мин и до менее 10 КОЕ/см<sup>3</sup> при экспозиции 40 мин.

Результаты исследования антимикробного действия НУК 15 на микрофлору поверхности тушек цыплят-бройлеров при водяном охлаждении представлены в *таблице 2*.

Из *таблицы 2* видно, что 0,005%-ный раствор НУК 15 снижает КМАФАНМ при

*Таблица 1*

**Влияние НУК 15 на микрофлору охлаждающей среды при водяном охлаждении цыплят-бройлеров**

Экспозиция, мин	Показатель	Контроль	Концентрация раствора, % (по НУК)			
			0,003	0,005	0,01	0,02
25	КМАФАНМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	(9,41±0,32)·10 <sup>4</sup>	(6,52±0,15)·10 <sup>3</sup>	(5,42±0,82)·10 <sup>2</sup>	90	<10
	БГКП/см <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	Н/о	Н/о
	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>	Обн.	Обн.	Обн.	Н/о	Н/о
35	КМАФАНМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	(7,22±0,52)·10 <sup>4</sup>	(3,41±0,72)·10 <sup>3</sup>	(4,26±0,32)·10 <sup>2</sup>	30	<10
	БГКП/см <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	Н/о	Н/о
	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>	Обн.	Обн.	Обн.	Н/о	Н/о
40	КМАФАНМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	(2,84±0,19)·10 <sup>4</sup>	(5,19±0,74)·10 <sup>3</sup>	(2,47±0,62)·10 <sup>2</sup>	<10	<10
	БГКП/см <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	Н/о	Н/о
	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>	Обн.	Обн.	Обн.	Н/о	Н/о

*Примечание.* Здесь и далее Обн. — микроорганизмы обнаружены; Н/о — микроорганизмы не обнаружены.

*Таблица 2*

**Влияние НУК 15 на микрофлору поверхности тушек цыплят-бройлеров**

Экспозиция, мин	Микробиологический показатель	Контроль	Концентрация раствора, % (по НУК)			
			0,005	0,01	0,02	0,03
25	КМАФАНМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	(3,91±1,34)·10 <sup>6</sup>	(4,87±0,72)·10 <sup>4</sup>	(2,37±0,51)·10 <sup>3</sup>	(1,86±0,41)·10 <sup>2</sup>	<10
	БГКП/см <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	10	Н/о	Н/о
	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>	Обн.	Обн.	Н/о	Н/о	Н/о
35	КМАФАНМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	(5,32±0,67)·10 <sup>6</sup>	(5,45±0,32)·10 <sup>3</sup>	(7,82±0,51)·10 <sup>2</sup>	(4,21±0,95)·10 <sup>2</sup>	<10
	БГКП/см <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>1</sup>	Н/о	Н/о	Н/о
	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>	Обн.	Обн.	Н/о	Н/о	Н/о
40	КМАФАНМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	(2,98±0,22)·10 <sup>6</sup>	(4,32±0,79)·10 <sup>3</sup>	(6,88±0,81)·10 <sup>2</sup>	(9,07±0,21)·10	<10
	БГКП/см <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>1</sup>	Н/о	Н/о	Н/о
	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>	Обн.	Обн.	Н/о	Н/о	Н/о



Таблица 3

## Изучение бактерицидных свойств НУК 15 при испарительном способе охлаждения

Экспозиция, мин	Контроль		Концентрация НУК 15, % (по НУК)					
	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>	0,03	0,03	0,05	0,05	0,07	0,07
	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup>	Сальмонеллы / 25 см <sup>3</sup>
55		Обн.	1,14±0,27)·10 <sup>5</sup>	Обн.	(2,1±0,19)·10 <sup>3</sup>	±	(3,58±0,26)·10 <sup>2</sup>	±
70	(3,24±0,19)·10 <sup>5</sup>	Обн.	(1,88±0,22)·10 <sup>4</sup>	Обн.	(4,07±0,24)·10 <sup>2</sup>	±	(1,27±0,17)·10 <sup>2</sup>	±
90		Обн.	(1,49±0,34)·10 <sup>4</sup>	Обн.	(3,24±0,26)·10 <sup>2</sup>	±	30	±

Примечание. ± означает, что эффект непостоянный.

экспозиции 40 мин до  $(4,32 \pm 0,79) \cdot 10^3$  КОЕ/см<sup>3</sup>, при этом БГКП и сальмонеллы не инактивируются.

Раствор 0,01%-ной концентрации снижает микробную обсемененность (КМАФАнМ) за 25–40 мин до  $(2,37 \pm 0,51) \cdot 10^3$  —  $(6,88 \pm 0,81) \cdot 10^2$  КОЕ/см<sup>3</sup>, но БГКП при 25-минутной экспозиции не инактивируются. Сальмонеллы при этих экспозициях не были выделены ни в одном исследовании.

Раствор 0,02%-ной концентрации НУК 15 снижает КМАФАнМ до  $(1,86 \pm 0,41) \cdot 10^2$  КОЕ/см<sup>3</sup> при экспозиции 25 мин и до  $(9,07 \pm 0,21) \cdot 10$  КОЕ/см<sup>3</sup> при экспозиции 40 мин; в этих случаях БГКП и сальмонеллы в смывах с тушек не обнаружены.

Раствор 0,03%-ной концентрации при экспозиции 25–40 минут снижает микробную обсемененность поверхности тушек до единичных колоний. БГКП и сальмонеллы при этом в смывах с тушек после охлаждения не были выделены ни в одном случае.

Далее изучили антимикробное воздействие НУК 15 на микрофлору поверхности тушек при испарительном охлаждении цыплят-бройлеров. Результаты представлены в *таблице 3*: из нее видно, что использование при испарительном способе охлаждения 0,03%-ного раствора НУК 15 позволяет снизить КМАФАнМ на поверхности тушек с  $(3,24 \pm 0,19) \cdot 10^5$  до  $(1,49 \pm 0,34) \cdot 10^4$  КОЕ/см<sup>3</sup> после охлаждения в течение 90 мин. Однако при этих режимах во всех случаях были выделены сальмонеллы.

При использовании для охлаждения 0,05%-ного раствора НУК 15 КМАФАнМ на поверхности тушек снизилось до  $(3,24 \pm 0,26) \cdot 10^2$  КОЕ/см<sup>3</sup>, а при использовании 0,07%-ного раствора — до 30 КОЕ/см<sup>3</sup>. Сальмонеллы при этом были выделены не во

всех случаях, что свидетельствует о возможности применения этих растворов для снижения микробной обсемененности и профилактики перекрестного обсеменения тушек птицы при испарительном способе охлаждения.

При использовании 0,07%-ной концентрации НУК 15 был отмечен «отбеливающий» эффект, поэтому дальнейшее увеличение концентрации нецелесообразно вследствие возможного ухудшения внешнего вида тушки.

После охлаждения тушек в 0,02%-ном растворе НУК 15 оценили органолептические и физико-химические показатели мяса, охлажденного обычным способом, и бульона из него (прозрачность, аромат) в сравнении с мясом, охлажденным в растворах НУК 15, и соответствующим бульоном. Достоверных различий между ними установлено не было. Однако у тушек, охлажденных в растворе НУК 15, по сравнению с контролем было отмечено слабое изменение цвета их поверхности и внутреннего жира: он стал бледнее.

Согласно приложению 25 «Гигиенические нормативы применения вспомогательных средств с другими технологическими функциями» ТР ТС 029/2012. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств при обработке тушек кур остатки таких средств не допускаются. В связи с этим определяли остаточное количество НУК 15 (по НУК) на тушках после их охлаждения в его 0,02%-ном растворе. Установили, что в этом случае на тушках через 1 ч хранения еще находится остаточное количество НУК ( $24,8 \pm 2,1$  мг/л). В результате продолжающегося распада НУК происходило дальнейшее сни-

жение ее количества на тушках. Через 6 ч хранения тушек наличие на них НУК не установлено.

### Заключение

Растворы средства «Надуксусная кислота марка НУК 15» для применения можно рекомендовать в следующих концентрациях:

- для снижения микробной обсемененности воды в ванне охлаждения и профилактики перекрестного обсеменения: 0,01% при экспозиции 25–40 мин;
- для профилактики перекрестного обсеменения, снижения микробной обсемененности и деkontаминации поверхности тушек от сальмонелл при водяном охлаждении: 0,02% при экспозиции 25–40 мин и 0,01% при экспозиции 35–40 мин;
- для профилактики перекрестного обсеменения, снижения микробной обсемененности при испарительном методе охлаждения: 0,05–0,07% при экспозиции 55–90 мин.

В результате оценки органолептических и физико-химических показателей мяса тушек, охлажденного обычным способом, и бульона из него (прозрачность, аромат) в сравнении с мясом, охлажденным в растворах НУК 15, и соответствующим бульоном достоверных различий между ними не установлено.

У тушек, охлажденных в 0,02%-ном растворе НУК 15, по сравнению с контролем было отмечено слабое изменение цвета их поверхности и внутреннего жира: он стал более бледным.

Через 6 ч хранения остаточного количества НУК в смывах с тушек не обнаружено.

На основании проведенного исследования разработана Инструкция



по применению технологического вспомогательного (дезинфицирующего) средства «Надуксусная кислота марка НУК 15» ООО «Паритрейд» для водяного и испарительного охлаждения в птицеперерабатывающей промышленности.

### Литература

1. Козак С.С. Производство мяса птицы: анализ биологически опасных факторов / С.С. Козак, И.В. Мокшанцева // Мясные технологии. — № 5. — 2008. — С. 56–60.
2. Средство дезинфицирующее «Надуксусная кислота марка НУК 15»: ТУ 20.20.14-002-05134194-2017. — Введ. 2018-04-01.
3. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности: Р 4.2.2643–10. — Введ. 2010-06-02. — М.: Фе-

деральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. — 615 с.

4. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов: ГОСТ Р 50396.1-2010. — Введ. 2011-07-01. — М.: Стандартинформ, 2011. — 9 с.

5. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод выявления сальмонелл: ГОСТ 31468-2012. — Введ. 2013-07-01. — М.: Стандартинформ, 2013. — 12 с.

6. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий): ГОСТ 31747-2012. — Введ. 2013-07-01. — М.: Стандартинформ, 2013. — 19 с.

7. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований:

ГОСТ Р 53747-2009. — Введ. 2011-01-01. — М.: Стандартинформ, 2011. — 25 с.

8. Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа: ГОСТ Р 53853-2010. — Введ. 2011-07-01. — М.: Стандартинформ, 2011. — 10 с.

9. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю тушек, мяса птицы, птицепродуктов, яиц и яйцепродуктов на птицеводческих и птицеперерабатывающих предприятиях. — М., 1990. □

### Для контактов с авторами:

**Козак Сергей Степанович**  
**e-mail: vniippkozak@gmail.com**  
**Козак Юлия Александровна**  
**Исаенко Анна Викторовна**  
**Слеза Анастасия Георгиевна**  
**Бобров Эдгар Радиевич**  
**e-mail: paritrade.bobrov@inbox.ru**



**ПАРИТРЕЙД**  
info-paritrade@inbox.ru

ООО «Паритрейд», Россия, 394049,  
г. Воронеж, Рабочий проспект, д.101  
Тел: +7 (473) 206-52-37  
8-903-858-858-2

Бобров Эдгар Радиевич  
Гриднев Владислав Евгеньевич  
Мищенко Дмитрий Витальевич  
Понкрашова Марина Владимировна

8-910-244-42-02  
8-960-127-07-18  
8-910-746-11-77  
8-962-328-99-41

paritrade.bobrov@inbox.ru  
paritrade.gridnev@inbox.ru  
paritrade.mischenko@inbox.ru  
paritrade.ponkrashova@inbox.ru



**ГЕОГРАФИЯ ПОСТАВОК**

**НАШИ ПРЕИМУЩЕСТВА И ГАРАНТИИ**

  
 собственное производство

  
 высокое качество производимых средств

  
 безопасная доставка

  
 строгое соблюдение сроков

  
 всегда в наличии



**ПАРИТРЕЙД**  
info-paritrade@inbox.ru

ООО «Паритрейд», Россия, 394049,  
г. Воронеж, Рабочий проспект, д.101  
Тел: +7 (473) 206-52-37  
8-903-858-858-2

Бобров Эдгар Радиевич  
Гриднев Владислав Евгеньевич  
Мищенко Дмитрий Витальевич  
Понкрашова Марина Владимировна

8-910-244-42-02  
8-960-127-07-18  
8-910-746-11-77  
8-962-328-99-41

paritrade.bobrov@inbox.ru  
paritrade.gridnev@inbox.ru  
paritrade.mischenko@inbox.ru  
paritrade.ponkrashova@inbox.ru

**ПРОИЗВОДСТВО И ПРОДАЖА**

**Уксуса-70% | Перекиси водорода-37% | Надуксусной кислоты марки НУК-15**



**Перекись водорода-37%**  
выпускается согласно ГОСТ 177-88

- «Техническая марки А»
- «Медицинская»



**Кислота уксусная-70% и 80%**  
Предназначена для использования в пищевой промышленности  
ГОСТ Р 55982-2014



**Надуксусная кислота марки НУК-15**  
применяется на предприятиях пищевой промышленности в т.ч.:

- для профилактики микробного обсеменения тушек птицы при водяном охлаждении
- для целей дезинфекции оборудования в молочной, мясной, пивобезалкогольной промышленности, на пивоваренных и винных заводах.

ТУ 20.20.14-002-05134194-2017