

ПРОТЕПСИН ФЕРМЕНТИ ГИДРОЛИЗИНІҢ pH-ҒА ЖӘНЕ ЕКІНШІ СҰРЫПТЫ СИЫР ЕТІНІҢ ЫЛҒАЛ БАЙЛАНЫСТЫРУ ҚАБІЛЕТІНЕ ӘСЕРІ

¹Я.М. УЗАКОВ, ¹А.Н. ЕСЕНГАЗИЕВА*, ²Л.А. КАЙМБАЕВА, ³И.М. ЧЕРНУХА,
¹М.Ә-А. ҚАЛДАРБЕКОВА, ¹М.О. КОЖАХИЕВА

(¹«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100,
²«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан, 050021,
Алматы, Абай даңғылы, 28,

³Ресей Ғылым Академиясының «В. М. Горбатов ат. тағам жүйелері федералды ғылыми орталығы» Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, 109316,
Москва қ., Талалихина көш., 26)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: aesengazy@bk.ru*

Функционалды өнімдерге сұраныстың артуы ет өнімдерін өндіруді ынталандырады. Органолептикалық көрсеткіштері жақсартылған ет өнімдерін өндіру үшін жақсартылған физико-химиялық, функционалдық-технологиялық және құрылымдық-механикалық сипаттамалары бар шикізатты пайдалану, технологиялық процестерді жетілдіру сияқты шараларды енгізу қажет. Бұл жұмыстың мақсаты-протепсин ферментінің гидролизінің 2-ші сұрыпты сиыр етінің физико-химиялық және функционалдық-технологиялық көрсеткіштеріне жануарлардан алынатын ферменттік препарат "Протепсиннің" көмегімен әсерін зерттеу.

Негізгі сөздер: «Протепсин» ферменті, екінші сұрыпты сиыр еті, еттің рН, еттің ылғал байланыстыру қабілеті.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛИЗА ФЕРМЕНТА ПРОТЕПСИНА НА pH И ВЛАГОСВЯЗЫВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ВТОРОСОРТНОЙ ГОВЯДИНЫ

¹Я.М. УЗАКОВ, ¹А.Н. ЕСЕНГАЗИЕВА*, ²Л.А. КАЙМБАЕВА, ³И.М. ЧЕРНУХА,
¹М.Ә-А. ҚАЛДАРБЕКОВА, ¹М.О. КОЖАХИЕВА

(¹АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100, ²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, 050021, Алматы, пр. Абая, 28, ³ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Российская Федерация, 109316, г.Москва, ул. Талалихина, 26)

Электронная почта автора-корреспондента: aesengazy@bk.ru*

Растущий потребительский спрос на функциональные продукты стимулирует развитие производства мясных продуктов. Для производства мясных продуктов с улучшенными органолептическими показателями необходимо внедрение таких мер, как использование сырья улучшенными физико-химическими, функционально-технологическими и структурно-механическими характеристиками, совершенствование технологических процессов. Цель данной работы - изучение влияния гидролиза фермента протепсина на физико-химические и функционально-технологические показатели говядины 2-го сорта с помощью «Протепсина», ферментного препарата животного происхождения.

Ключевые слова: фермент «Протепсин», говядина второсортная, рН мяса, влагосвязывающая способность мяса.

THE EFFECT OF HYDROLYSIS OF THE ENZYME PROTEPSIN ON THE PH AND MOISTURE BINDING CAPACITY OF SECOND-RATE BEEF

Y.M. UZAKOV¹, A.N. YESSENGAZIYEVA^{1*}, L.A. KAIMBAYEVA², I.M. CHERNUKHA³,
M.A.-A. KALDARBEKOVA¹, M.O. KOZHACHIEVA¹

¹ «Almaty Technological University», JSC Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi str., 100,
² «Kazakh National Agrarian Research University», Kazakhstan, 050021, 28 Abay Ave., Almaty,
³ «The Gorbatov's All Russian Meat Research Institute» 109316, 26 Talalikhin Str.,
Moscow, Russian Federation)

E-mail of the corresponding author: aesengazy@bk.ru*

The growing consumer demand for functional products stimulates the development of meat products. For the production of meat products with improved organoleptic indicators, it is necessary to introduce such measures as the use of raw materials with improved physicochemical, functional-technological and structural-mechanical characteristics, and the improvement of technological processes. The purpose of this work is to study the effect of protepsin enzyme hydrolysis on the physicochemical and functional-technological indices of beef of the 2nd grade with the help of Protepsin, an enzyme preparation of animal origin.

Key words: enzyme "Protepsin," second-grade beef, pH of meat, moisture binding ability of meat.

Kipicne

Инновациялық технологияларды, оның ішінде тамақ өнімдерінің биотехнологиясын енгізуге қатысты қолданбалы ғылыми зерттеулерді дамыту, тамақ өнімдерінің сапасын арттыру, оларға функционалдық және/немесе көп функционалды қасиеттерді беру тәсілі болып табылады [1].

Ет өнеркәсібінде шикізатты өңдеудің биотехнологиялық әдістері көптеген жағдайларда ферменттік жүйелерді мақсатты пайдалану түрінде жүзеге асырылатын алдыңғы қатарлы технологияларды құрумен байланысты.

Көптеген ғалымдардың пікірінше, биотехнологияның жеткілікті азық-түлік пен жемшөппен қамтамасыз етуге, қоршаған ортаны қорғауға қосқан үлесі, белгілі бір мағынада техникалық дамудың бұрын белгілі салаларынан әлдеқайда маңызды. Ферменттерді өндіру мен пайдаланудағы жетістіктерді енгізу халық шаруашылығының тиімділігін айтарлықтай арттырудың нақты жолы болып табылады [2].

Әлемдік және отандық зерттеулер ет өнеркәсібінде сойылған малдың қанын өңдеу, қауырсын мен мамығын өңдеу, теріден жүн алу, сонымен қатар әртүрлі гидролизаттарды алу үшін ферменттік препараттарды қолдану қажеттілігін көрсетеді.

Ғалымдар екінші және үшінші сұрыпты еттің жетілуі мен жұмсаруын тездететін бұлшықет тінінің ақуыздарын ферментативті өңдеу әдістерін жасады [3].

Төмен сұрыпты ет шикізатын өңдеуде ферменттік препараттарды тиімді және мақ-

сатқа сай қолдану үшін олардың бұлшықет тінінің физика-химиялық және функционалдық көрсеткіштеріне әсері туралы білімді тердететін тәжірибелер жүргізу қажет [4-6].

Функционалды өнімдерге сұраныстың артуы ет өнімдерін өндіруді ынталандырады. Органолептикалық көрсеткіштері жақсартылған ет өнімдерін өндіру үшін жақсартылған физика-химиялық, функционалдық-технологиялық және құрылымдық-механикалық сипаттамалары бар шикізатты пайдалану, технологиялық процестерді жетілдіру сияқты шараларды енгізу қажет [1].

Ет сапасының барлық көрсеткіштерінің ішінен тұтынушылар нәзіктікті ең маңызды деп бағалайды. Нәзіктік-бұл етті шайнау немесе кесу жеңілдігін анықтайтын ет қасиеті. Сондықтан жұмсақ және нәзік ет кесектері жоғары бағаға ие. Нәзіктік бірқатар факторларға, соның ішінде ет дәніне, дәнекер тінінің мөлшеріне және майдың мөлшеріне байланысты. Еттің жұмсақтығын тендеризация деп аталатын бірқатар өңдеу әдістерімен көбейтуге болады.

Еттің құрылымын тендеризация арқылы жақсарту үшін ең танымал әдіс – протеолитикалық ферменттермен өңдеуді қолдану.

Ет автолизінде болатын процестерді жеделдету үшін протеолитикалық және коллагеназа белсенділігі бар ферментті препараттар жиі қолданылады.

Ет шикізатының гидролизі препараттың ерекшелігіне байланысты технологиялық өңдеудің әртүрлі кезеңдерінде жүзеге асырылады.

Еттің құрылымын жақсарту үшін ферментті препараттарды қолданудан жоғары тиімділік алу үшін бұл препараттар келесі қасиеттерге ие болуы керек:

- мукополисахарид кешенін бұзбай, ақуыздардың дәнекер тіні өзгеруін анықтау;
- дәнекер тінінің жылуға төзімділігін төмендетуге ықпал ету;
- дәнекер тінінің ақуыздарының гидролизіне ықпал ету;
- белсенділігі әлсіз қышқыл немесе бейтарап ортада жұмыс істеу;
- адам ағзасына зиянсыз болу.

Ет өнеркәсібінде энзимдерді пайдалануды талдау кейбір ферменттердің дәнекер тіндік ақуыздарға әлсіз әсер ететінін, ал бұлшықет тінінің ақуыздарын гидролиздейтінін, осылайша еттің қаттылығын тудыратынын көрсетеді. Осыған байланысты, ферменттің оңтайлы әрекеті, әсіресе оның активаторлары мен ингибиторлары ет өңдеудің технологиялық процесінде маңызды рөл атқарады. Жануарлар ақуызының гидролизі процесінде пептидтік байланыстардың бұзылу ерекшелігі де үлкен маңызға ие [2].

«Протеазалар» деп те аталатын протеолитикалық ферменттер екі амин қышқылын байланыстыратын пептидтік байланыстарды үзеді. Олар гидролиздік реакция механизмін ұстанады. Протеолитикалық ферменттердің үлкен коммерциялық маңызы бар, өйткені олар тамақ, сүт, жуғыш заттар және тері өнеркәсіптерінде сұранысқа ие [3-10].

Қазіргі уақытта негізінен жануарлардан алынатын ферменттер қолданылады.

Етті өңдеу технологиясында протеолитикалық, липолитикалық және коллагенолитикалық белсенділіктері бар ферментті препараттар қолданылады, олар жұмсақ ету, ет сапасын жақсарту, сонымен қатар ақуыз гидролизаттарын алу үшін қолданылады [3-9].

Бұл жұмыстың мақсаты- жануарлардан алынатын ферментті препарат Протепсинді қолдану арқылы 2-ші сұрыпты сиыр етінің ақуыздарының суда еритін, тұзда және сілтіде еритін фракцияларының гидролизінің динамикасын зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

«Протепсин» ферменті құрамында коллаген бар ет шикізатын өңдеуді зерттеуде керемет сипатқа ие. Препараттың артықшылықтары еттің табиғи рН-мен сәйкес келетін оңтайлы рН әсерін, сондай-ақ тер-

миялық өңдеу кезінде препараттың толық инактивациясын қамтиды.

«Протепсиннің» ет шикізатына әсерінің тиімділігін талдау гистологиялық зерттеулер арқылы жүргізілді, бұл микроқұрылымдық деңгейде препараттың еттің құрылымдық элементтеріне әсерінің тиімділігін анықтауға мүмкіндік береді.

Тәжірибелік модельдеу негізінде енгізілген «Протепсин» ферментінің жұмыс концентрациясы анықталды.

Сиыр етін биотехнологиялық өңдеу үшін бұлшықет тініне ерітінділерді енгізу және кейіннен турама араластырғышта уқалау әдісі қолданылды. Уқалау 10 сағат бойы жүргізілді.

Сиыр етін өңдеудің биотехнологиялық әдісінің тиімділігі зерттелетін үлгілердегі технологиялық параметрлердің (рН мәні, ылғал байланыстыру қабілеті (ЫБК)) өзгеру динамикасын зерттеу арқылы бағаланды.

Шикізаттың рН. Зертханалық және өндірістік жағдайларда Потенциометриялық өлшеу үшін «рН – 150» отандық өндірісінің рН-метрі қолданылды [10].

Ет және ет өнімдерінің ылғал байланыстыру қабілеті (ЫБК) Грау-Хамма әдісі арқылы анықталды [10].

Нәтижелер және оларды талдау

Ет өнімінің сапалық және тұтынушылық қасиеттері өнімнің соңғы шығымдылығын және оның консистенциясын құрайтын функционалды және технологиялық қасиеттермен анықталады.

Шикі еттің белоктары гидратталған қабьқшалардың түзілуіне байланысты суды сіңіріп, ұстап тұра отырып, сутектік байланыстар мен электростатикалық әрекеттесулердің түзілуіне және функционалдық-технологиялық көрсеткіштің – еттің ылғал байланыстыру қабілетінің қалыптасуына ықпал етеді.

Ет жүйесінде ақуыздық табиғаттағы тағамдық қоспалардың, ас тұзының болуы ылғалды байланыстыру қабілетінің артуына ықпал етеді.

Өнімнің тұтынушылық қасиеттері және оның сапасы тағы бір маңызды физика-химиялық көрсеткішке байланысты – сутегі иондарының концентрациясымен байланысты ортаның рН.

Тәжірибелерде дәнекер тінінің аз және үлкен массалық үлесі бар 2-ші сұрыпты сиыр етін өңдеу үшін «Протепсин» ферменттік препаратын қолданудың мақсаттылығы мен мүмкіндігі зерттелді. Зерттеу үшін сиыр еті

салқындатылған күйде, 24 сағат сойылғаннан кейін пісетін кезеңде пайдаланылды. Ет саңылаулары = 2-3 мм болатын ет тартқышта тартылған. Салмағы 100 г алынған үлгілер ферментті препараты бар және онсыз тұзды ерітінділермен гидролизге ұшырады.

Үлгілердің салмағы бойынша 3-тен 12%-ға дейінгі ферменттік ерітінділер тартылған ет сынамаларына енгізіліп, функ-

ционалдық және технологиялық көрсеткіштері анықталды.

Жүргізілген зерттеулер негізінде ферментсіз сынамаларда 12 сағат ішінде ЫБҚ біртіндеп жоғарылағаны анықталды. Ферментті қолданғанда тәжірибелік үлгілердегі ЫБҚ ерітіндіде 3-тен 6 сағатқа дейін өсті, содан кейін 9-дан 12 сағатқа дейін аздап жоғарылады.

Кесте 1. Ферментпен гидролиз процесінде сиыр етінің ылғал байланыстыру қабілетінің өзгеруі, %

| Етті ұстау уақыты, сағ | Бақылау | Фермент мөлшері, 1 кг шикізатқа г | | | |
|------------------------|---------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| | | 3 | 6 | 9 | 12 |
| 0 | 62,17 | 62,17 | 62,17 | 62,17 | 62,17 |
| 3 | 58,51 | 58,92 | 59,91 | 61,49 | 59,34 |
| 6 | 61,48 | 61,88 | 63,80 | 65,23 | 63,43 |
| 9 | 62,17 | 62,93 | 63,95 | 65,54 | 64,23 |
| 12 | 64,37 | 65,49 | 66,92 | 69,73 | 65,56 |

Кесте 2. Ферментпен гидролиз процесінде сиыр етінің рН өзгеруі, %

| Етті ұстау уақыты, сағ | Бақылау | Фермент мөлшері, 1 кг шикізатқа г | | | |
|------------------------|---------|-----------------------------------|-----|-----|-----|
| | | 3 | 6 | 9 | 12 |
| 0 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 5,6 |
| 3 | 5,4 | 5,4 | 5,5 | 5,6 | 5,5 |
| 6 | 5,5 | 5,6 | 5,7 | 5,8 | 5,7 |
| 9 | 5,6 | 5,7 | 5,8 | 5,9 | 5,8 |
| 12 | 5,7 | 5,8 | 5,9 | 5,9 | 5,8 |

Ферментті қолданбай ет үлгілеріндегі ылғал байланыстыру қабілеті гидролизден кейін 12 сағат ішінде 64,37%-ға, ал ферментті 9 г мөлшерінде қолданғанда 69,73%-ға дейін гидролизден кейін де 12 сағат ішінде жеткені анықталды.

рН мәні ЫБҚ мәндерімен байланысты. 9-12 сағат кезеңінде 9 г – 5,9 бірлік мөлшерінде ферментті қолдана отырып, тәжірибелік үлгілерде рН ең жоғары мәніне жетті. Тәжірибелік үлгіде рН 12 сағат ұстау кезінде максималды мәнге жетті және 5,7 бірлікті құрады.

рН және ЫБҚ өзгерістері бұлшықет тіні ақуыздарының гидролизімен және автолитикалық өзгерістердің дамуымен байланысты.

Алынған мәліметтерді қорытындылай келе, «Протеписин» ферментін шұжық технологиясында ет өңдеуге ұсынуға болатындығын атап өткен жөн, өйткені оны қолдану ет шикізатының пісіп-жетілуі мен тұздану процестерін едәуір жылдамдатуға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Гидролизденген ет шикізатының рН өзгеру динамикасын, ылғал байланыстыру қабілетін және гистологиялық параметрлерін зерттеу бойынша алынған мәліметтерді талдау

зерттелетін тәуелділіктер «Протеписиннің» ет шикізатының дәнекер ұлпа ақуыздарына гидролизденуінің нәтижесі екенін көрсетеді. .

Сиыр етінің кесінділерін «Протеписинмен» инъекциялау сиыр етінің функционалдық қасиеттерін айтарлықтай жақсартады. «Протеписин» - ақуыз молекулаларындағы пептидтік байланыстарды және олардың аминқышқылдарына ыдырау өнімдерін катализдейтін спецификалық күшті протеолитикалық ферментті препарат. Инъекциялық тұзды ерітіндіден «Протеписин» деңгейінің жоғарылауы, сондай-ақ әсер ету уақытының жоғарылауы ет құрылымының айтарлықтай ыдырауын көрсетті.

Сиыр етінің протеписинді тендеризациясы нәзіктіктің, дәм мен шырындылықтың жақсарғанын анықтады. Бұл технологияны қолдану сиыр етін өндірушілер мен өңдеушілерге тұтынушының үміттерін қанағаттандыра алатын ет өнімдерін алуға көмектеседі.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ж.Кадирбай, Б.Тюсюпова, Ш.Абжанова. Использование ферментных препаратов для мясных

продуктов. // ВЕСТНИК КазНУТУ, 2018. - №2 (126). - С. 119-123

2. B. Gerelt, Y. Ikeuchi, and A. Suzuki, Meat tenderization by proteolytic enzymes after osmotic dehydration, // Meat Science, vol. 56, no. 3, PP. 311–318, 2000.

3. C. Qihe, H. Guoqing, J. Yingchun, and N. Hui, Effects of elastase from a Bacillus strain on the tenderization of beef meat, // Food Chemistry, vol. 98, no. 4, PP. 624–629, 2006.

4. B. Gerelt, H. Rusman, T. Nishiumi, and A. Suzuki, Changes in calpain and calpastatin activities of osmotically dehydrated bovine muscle during storage after treatment with calcium, // Meat Science, vol. 70, no. 1, PP. 55–61, 2005.

5. R. Cheret, C. Delbarre-Ladrat, M. D. Lamballerie-Anton, and V. Verrez-Bagnis, Calpain and cathepsin activities in post mortem fish and meat muscles. // Food Chemistry, vol. 101, no. 4, PP. 1474–1479, 2007.

6. M. J. Benito, M. Rodr'iguez, R. Acosta, and J. J. Cordoba, Effect of the fungal extracellular protease EPg222 on texture of whole pieces of pork loin, // Meat Science, vol. 65, no. 2, PP. 877–884, 2003.

7. G. I. Katsaros, P. Katapodis, and P. S. Taoukis, High hydrostatic pressure inactivation kinetics of the plant proteases ficin and papain. // Journal of Food Engineering, vol. 91, no. 1, PP. 42–48, 2009.

8. J. A. Melendo, J. A. Beltran, I. Jaime, R. Sancho, and P. Roncales, Limited proteolysis of myofibrillar proteins by bromelain decreases toughness of coarse dry sausage. // Food Chemistry, vol. 57, no. 3, PP. 429–433, 1996.

9. A. Ionescu, I. Aprodu, and G. Pascaru, Effect of papain and bromelin on muscle and collagen proteins in beef meat. // The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI— Food Technology, New Series, PP. 9–16, 2008.

10. Л.В. Антипова., И.А Глотова., И.А Рогов. Методы исследования мяса и мясных продуктов. - М. Колос, 2001. - 576 с.

REFERENCES

1. Zh. Kadirbay, B. Tyusyupova, Sh. Abzhanova. The use of enzyme preparations for meat

products. BULLETIN KazNTU, 2018. - №2 (126). - Page 119-123

2. B. Gerelt, Y. Ikeuchi, and A. Suzuki, "Meat tenderization by proteolytic enzymes after osmotic dehydration," Meat Science, vol. 56, No. 3, pp. 311-318, 2000.

3. C. Qihe, H. Guoqing, Yingchun J., and N. Hui, "Effects of elastase from a Bacillus strain on the tenderization of beef meat," Food Chemistry, vol. 98, no. 4, pp. 624-629, 2006.

4. B. Gerelt, H. Rusman, T. Nishiumi, and A. Suzuki, "Changes in calpain and calpastatin activities of osmotically dehydrated bovine muscle during storage after treatment with calcium," Meat Science, vol. 70, no. 1, pp. 55–61, 2005.

5. R. Cheret, C. Delbarre-Ladrat, M. D. Lamballerie-Anton, and V. Verrez-Bagnis, "Calpain and cathepsin activities in post mortem fish and meat muscles," Food Chemistry, vol. 101, no. 4, pp. 1474–1479, 2007.

6. M. J. Benito, M. Rodr'iguez, R. Acosta, and J. J. Cordoba, "Effect of the fungal extracellular protease EPg222 on texture of whole pieces of pork loin," Meat Science, vol. 65, no. 2, pp. 877–884, 2003.

7. G. I. Katsaros, P. Katapodis, and P. S. Taoukis, "High hydrostatic pressure inactivation kinetics of the plant proteases ficin and papain," Journal of Food Engineering, vol. 91, no. 1, pp. 42–48, 2009.

8. J. A. Melendo, J. A. Beltran, I. Jaime, R. Sancho, and P. Roncales, "Limited proteolysis of myofibrillar proteins by bromelain decreases toughness of coarse dry sausage," Food Chemistry, vol. 57, no. 3, pp. 429–433, 1996.

9. A. Ionescu, I. Aprodu, and G. Pascaru, "Effect of papain and bromelin on muscle and collagen proteins in beef meat," The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI— Food Technology, New Series, pp. 9-16, 2008. [26]

B. Gerelt, Y. Ikeuchi, and A. Suzuki, "Meat tenderization by proteolytic enzymes after osmotic dehydration," Meat Science, vol. 56, No. 3, pp. 311-318, 2000.

10. L. V. Antipova., Irina Glotova., I. And Horns. Methods of research of meat and meat products. - M. Kolos, 2001. - 576 p.

АНАЛИЗ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛОГО И КРАСНОГО МЯСА ЦЫПЛЯТ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ДОЗАМИ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ

¹Р.У. УАЖАНОВА*, ¹К.Е. ТЮТЕБАЕВА

¹(АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012,
г. Алматы, ул. Толе би, 100)

Электронная почта автора-корреспондента: raushan_u67@mail.ru*

В данной статье представлены результаты исследования качества мяса птицы после обработки ультрафиолетовым излучением во время предубойного содержания. При этом использованы бактерицидные УФ-облучатели (УФ) излучения 200 мДж/см² 254 мДж/см² с амальгамной лампой мощностью бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в птичнике при напольном выращивании цыплят-бройлеров на подстилке, методом непрямого облучения в прерывистом режиме на фоне прерывистого режима освещения. Представлены результаты микробиологических показателей в образцах белого и красного мяса цыплят после облучения дозами 200 мДж/см² 254 мДж/см² после убоя, через 5 суток и 14 суток при хранении мяса при температуре от 0°C до +2°C и через 1,5 и 3 месяца хранения при температуре -18°C.

Ключевые слова: Ультрафиолетовое излучение, мясо птицы, микробиологические показатели, гигиенический норматив, безопасность, хранение.

УК-СӘУЛЕЛЕНУ ДОЗАЛАРЫМЕН ӨНДЕГЕННЕН КЕЙІН АҚ ЖӘНЕ ҚЫЗЫЛ ТАУЫҚ ЕТІНІҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ТАЛДАУ

¹Р.У. УАЖАНОВА*, ¹К.Е. ТЮТЕБАЕВА

¹(«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Толе би көш., 100)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: raushan_u67@mail.ru*

Бұл мақалада союға дейінгі күтім кезінде ультракүлгін сәулемен өңделгеннен кейін құс етінің сапасын зерттеу нәтижелері келтірілген. Бұл ретте жарықтандырудың үзік-үзік режимі аясында үзік-үзік режимде тікелей емес сәулелендіру әдісімен төсемде бройлер-балапандарды еденде өсіру кезінде құс қорасындағы ауаны зарарсыздандыру үшін бактерицидтік қуаттылығы 200 мДж/см² 254 мДж/см² болатын бактерицидтік УК-сәулелегіштер (УК) пайдаланылды. Микробиологиялық көрсеткіштердің нәтижелері союдан кейін 200 мДж/см² 254 мДж/см² дозалармен сәулелендірілгеннен кейін, ет 0°C-тан +2°C-қа дейін температурада сақталғаннан кейін және 1,5 және 3 ай -18°C температурада сақталғаннан кейін ұсынылған.

Негізгі сөздер: Ультракүлгін сәуле, құс еті, микробиологиялық көрсеткіштер, гигиеналық норматив, қауіпсіздік, сақтау.

ANALYSIS OF MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF WHITE AND RED CHICKEN MEAT AFTER TREATMENT WITH UV RADIATION DOSES

¹R.U. UAZHANOVA*, ¹K.E. TYUTEBAYEVA

¹(«Almaty Technologigal University», JSC, Kazakhstan, 050012, city of Almaty, Tole bi str., 100)
Corresponding author e-mail: raushan_u67@mail.ru*

This article presents the results of a study of the quality of poultry meat after treatment with ultraviolet radiation during pre-slaughter. At the same time, bactericidal UV irradiators (UV) of 200 MJ/254 MJ/cm with an amalgam lamp with a bactericidal radiation power were used to disinfect the air in the poultry house during the outdoor cultivation of broiler chickens on the litter, by indirect irradiation in intermittent mode against the

background of intermittent lighting mode. The results of microbiological parameters in samples of white and red meat of chickens after irradiation with doses of 200 MJ/cm 254 MJ/cm after slaughter, after 5 days and 14 days when storing meat at a temperature from 0 ° C to +2 ° are presented With and after 1.5 and 3 months of storage at a temperature of -18 ° C.

Key words: Ultraviolet radiation, poultry meat, microbiological indicators, hygienic standard, safety, storage.

Введение

Птицеводство является наиболее динамичной отраслью сельского хозяйства в Республике Казахстан, удельный вес производства мяса птицы составляет 65 % от общего производства. За последние пять лет отмечается уменьшение объемов импортных поставок мяса птицы с одновременным ростом его отечественного производства. Уровень самообеспеченности мясом птицы достигает 95 % [1,2,3].

В соответствии с Законом Республики Казахстан от 26 апреля 2012 г. «О безопасности пищевой продукции» мясо птицы и продукция его переработки должны быть безопасными и пригодными для употребления в пищу человеком, а их качество должно соответствовать требованиям допустимого содержания химических, биологических веществ и их соединений, микроорганизмов и других биологических организмов, представляющих опасность для здоровья нынешнего и будущих поколений [4]. При производстве мяса птицы одной из основных задач является обеспечение качества и безопасности сырья методом эффективной обработки и защиты сельскохозяйственной птицы от микробиологических и инфекционных заболеваний.

При анализе технической стороны вопроса возникает задача оптимизации значения поглощенной дозы и режима обработки с точки зрения сохранения полезных свойств продукта и обезвреживания штаммов микроорганизмов. Целью обработки может быть как продление сроков хранения продукта, так и предотвращение появления возможных болезнетворных вирусов. В зависимости от вида продукта и цели обработки может выбираться то или иное значение поглощенной дозы. Безусловно, в процессе обработки происходит частичное разрушение некоторых полезных компонентов (микроэлементов, витаминов). А сбыт такой продукции может быть связан с неприятием потребителями самого факта, что она контактировала с ионизирующим излучением. Тем не менее, нужно понимать, что ис-

пользуемые в данное время разновидности консервантов способны однозначно провоцировать возникновение серьезных расстройств здоровья [5].

Тогда как УФ обработка прошла многолетние лабораторные исследования, накоплен большой опыт подтверждающий безопасность его промышленного применения. Использование данного вида обработки является серьезной альтернативой широко применяемым химическим средствам обработки [6].

Чувствительность микроорганизмов к действию УФЛ уменьшается с увеличением размеров клеток. Отсюда стойкость плесеней к действию УФЛ значительно больше, чем у бактерий.

Предлагаемая технология обеспечивает снижение микробной обсемененности поверхностей туш и их консервацию за счет УФ облучения высокой плотности мощности.

УФ облучение с высокой плотностью мощности, помимо традиционного бактерицидного воздействия (инактивация за счет необратимого повреждения ДНК и РНК микроорганизмов), вызывает цепные свободно-радикальные реакции окисления ненасыщенных жирных кислот липидов, в большом количестве содержащихся в мясе и кожном покрове животных.

Обработка УФ излучениями приводит к уничтожению микрофлоры в мясном сырье или готовых изделиях в течение нескольких десятков секунд. Короткое время облучения, высокая степень стерильности при сохранении первоначального качества сырья, возможность изменять глубину проникновения и дозу облучения позволяют легко организовать непрерывно-поточный процесс УФ обработки различных мясопродуктов [7].

Целью исследования явилось изучение влияния УФ-излучения современных бактерицидных амальгамных ламп во время содержания птицы на показатели микробиологических исследований мяса цыплят-бройлеров.

Научная новизна исследований заключается в снижении микробиологических пока-

зателей мяса цыплят-бройлеров, обработанных разными дозами УФ излучения и при хранении в различных температурных режимах.

Использование ультрафиолета для уменьшения или устранения поверхностных и аэробных патогенных и условно-патогенных микроорганизмов значительно снижает потребность в антибиотиках и других методах химической дезинфекции для предотвращения заражения сельскохозяйственной птицы [6,7]. Это становится более актуально в свете того, что в последние годы отмечена тенденция роста числа инфекционных заболеваний в результате изменения микробного фона. *lentus*, *S. chromogenes*, *Bacillus cereus*, *B. licheniformis* и *E. Faecalis*, среди грибов и грамотрицательных бактерий - *Candida albicans* и *Sphingomonas paucimobilis*, соответственно. Многие из этих микроорганизмов были зарегистрированы как опасные патогены для птицы и людей с ослабленным иммунитетом.

Учеными был изучен микробный фон птицеводческих объектов в зависимости от сезона года и расстояния от птичника. В воздухе, снаружи и внутри птичника, наименьшее количество бактерий из семейства *Enterobacteriaceae* было отмечено в зимний и осенний периоды (в среднем около $5,0 \times 10^3$ КОЕ/м³), при этом наибольшее число этих бактерий наблюдалось весной ($5,2 \times 10^3$ КОЕ/м³) [6]. Таким образом, современные интенсивные методы ведения птицеводства представляют потенциальный риск для здоровья, как птицы, так и людей, работающих на птицефабриках. Без решения этой проблемы невозможно дальнейшее успешное развитие отрасли. Использование в производстве мероприятий, направленных на снижение количества пыли и патогенных микроорганизмов в присутствии птицы, будет способствовать улучшению условий труда, повышению продуктивности сельскохозяйственной птицы, а также уменьшению вредных вентиляционных выбросов в атмосферный воздух.

В этом случае одной из наиболее перспективных технологий обеззараживания воз-

духа и поверхностей является бактерицидное ультрафиолетовое (УФ) излучение [6,7].

К преимуществам ультрафиолетового обеззараживания воздуха и поверхностей относятся высокая скорость обработки, универсальный механизм обеззараживания (инактивации) для всех микроорганизмов и, как следствие, универсальный спектр действия, экологичность метода, возможность сочетания с любым химическим методом обеззараживания [6,7].

В настоящее время облучение УФ излучениями пищевых продуктов разрешено более, чем в 50 государствах. При помощи этого метода обрабатывается около 40 различных видов пищевых продуктов.

Облученные продукты безопасны, но приводит к целому ряду положительных эффектов, включая задержку созревания плодов, предупреждение прорастания зерновых и овощных культур, борьбу с насекомыми, паразитами, патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, что дает возможность повысить безопасность продуктов питания и увеличить срок

Материалы и методы исследования

Испытания проводились на территории ТОО «Алиби» в Алматинской области. Было обработано УФ светом несколько кур во время содержания и упаковано в стандартные пакеты для хранения в холодильнике. Материалом для исследований служило мясо цыплят-бройлеров, взятое сразу после убоя на птицефабрике, где цыплята были выращены в одинаковых помещениях (боксах) площадью 15 м² и объемом 56 м³ на полу, в качестве подстилки использовали древесные опилки.

В опытном боксе на высоте 2 м от пола был установлен открытый бактерицидный УФ-облучатель мощностью 280 мДж/см² с беззоновой амальгамной лампой мощностью бактерицидного УФ-излучения на длине волны 280 мДж/см² (рисунок 1). УФ-облучатель был адаптирован для возможности использования в присутствии птицы, для этого боковые стороны защитной решетки были заклеены металлизированным скотчем.



Рисунок 1 - Открытый бактерицидный УФ-облучатель с амальгамной лампой ОВЗ-В

УФ-облучение воздуха в период выращивания цыплят проводилось методом прямого облучения, при котором УФ-излучение направлялось в верхнюю часть помещения, где достигалась необходимая для инактивации микроорганизмов доза УФ-излучения. Потолок в опытном боксе был обшит оцинкованным гофролистом, который способствовал рассеиванию и отражению УФ-облучения в нижнюю часть помещения. При таком способе облучения интенсивность бактерицидного потока на уровне пола значительно снижается, что исключает возможность получения ожогов поверхности кожи и роговицы глаз птицы. Вертикальное движение воздушных потоков, создаваемое при помощи вентилятора, способствовало перемещению аэрогенных микроорганизмов из зоны с низкой в зону с высокой УФ-облученностью.

Методы микробиологических исследований.

Микробиологический анализ продуктов убоя цыплят-бройлеров проводили согласно ГОСТ 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа». Специальные микробиологические исследования осуществляли по ГОСТ 7702.2.0-95, 7702.2.1-95, 7702.2.2-93, 7702.2.3-93, 7702.2.4-93, 7702.2.5-93, 7702.2.6-93, 7702.2.7-95.

Выявление бактерий рода *Salmonella*. Для более надежного выделения сальмонелл из мяса применяли при прямом пересеве среды. Эндо или Левина и в качестве сред обогащения - селенитовый бульон, среду Кил-лиана, среду Кауфмана. Затем изучали биохимические свойства и антигенную структуру сальмонелл.

Выявление бактерий группы кишечных палочек. Основано на определении морфологии, характера роста на элективных питательных

средах с лактозой и отсутствии способности образовывать цитохромоксидазу, утилизировать цитрат, образовывать сероводород и способности продуцировать индол.

Выявление бактерий из рода *Proteus*. Материал вносили в конденсационную воду скошенного агара (метод Шукевича). Наличие протей подтверждается появлением на МПА сплошного вуалеобразного налета (Н-форма). Некоторые виды протей образуют на агаре Плоскирева изолированные, нежные, полупрозрачные колонии средней величины (О-форма). Окончательная идентификация велась по биохимическим тестам.

Метод выявления сульфитредуцирующих кластридий. В пробирки с расплавленной до 45° средой Вильсон-Блера вносили десятикратные разведения продукта, инкубировали посева при 37° С в течение 20 ч. Появление в среде черных колоний или почернение среды свидетельствует о присутствии *S. Perfringens* [8,9, 10].

Результаты и их обсуждение

Микробиологические показатели определяли в образцах белого и красного мяса цыплят после облучения дозами 200 мДж/см² 254 мДж/см² после убоя, через 5 суток и 14 суток при хранении мяса при температуре от 0°С до +2°С и через 1,5 и 3 месяца хранения при температуре -18°С (табл. 1 и 4).

При микроскопии мазков-отпечатков из глубоких слоев бедренных и грудных мышц после убоя в мясе контрольной группы значение КМАФАнМ составило в среднем 3,2-3,7x10 КОЕ/г, а при облучении дозой 200 мДж/см² - 254 мДж/см² этот показатель уменьшился до 1,7-1,9x10² КОЕ/г и 4,7-5,0x 10² КОЕ/г соответственно.

Таблица 1- Микробиологические показатели мяса цыплят-бройлеров после УФ -обработки и хранения при температуре от 0°С до +2°С

| Наименование | Гигиенический норма- | Результаты испытания | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | Контроль | 200 мДж/см ² | 254 мДж/см ² |
| После убоя | | | | |
| КМАФАнМ | не более 1,0x10 ⁴ КОЕ/г | 3,2-3,7 x10 ² КОЕ/г | 1,7-1,9 x10 ² КОЕ/г | 4,7-5,0x10 ² КОЕ/г |
| БГКП (колиформы) | не допускаются в 0,1; 0,01 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Патогенные, в т.ч. сальмонеллы | не допускается в 25,0 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| L. monocytogenes | Не допускается в 25 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Плесени | Не более 10КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г |
| 5 сутки | | | | |
| КМАФАнМ | не более 1,0 x10 ⁴ КОЕ/г | 7,1-8,0x10 ² КОЕ/г | 3,8-4,2 x10 ² КОЕ/г | 5,8-6,2x10 ² КОЕ/г |
| БГКП (колиформы) | не допускаются в 0,1; 0,01 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Патогенные, в т.ч. сальмонеллы | не допускается в 25,0 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| L. monocytogenes | Не допускается в 25 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Плесени | Не более 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г |
| 14 сутки | | | | |
| КМАФАнМ | не более 1,0x10 ⁴ КОЕ/г | 1,1-2,6 x10 ⁴ КОЕ/г | 2,6-4,2x10 ³ КОЕ/г | 6,7-7,4 x10 ³ КОЕ/г |
| БГКП (колиформы) | не допускаются в 0,1; 0,01 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Патогенные, в т.ч. сальмонеллы | не допускается в 25,0 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| L. monocytogenes | Не допускается в 25 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Плесени | Не более 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г |

Через 5 суток показатель КМАФАнМ в мясе контрольной группы увеличился в 2,2 раза, а через 14 суток он составил в среднем

1,1-2,6x10⁴ КОЕ/г, что превысило значение гигиенических нормативов в 2 раза.

Таблица 2- Микробиологические показатели мяса цыплят-бройлеров после УФ -обработки и хранения при температуре -18°С

| Наименование определяе | Гигиенические нормативы | Результаты испытания | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | Контроль | 200 мДж/см ² | 254 мДж/см ² |
| 45 сутки | | | | |
| КМАФАнМ | не более 1,0 x10 ⁴ КОЕ/г | 2,6-3,2x10 ² КОЕ/г | 1,3-1,6 x10 ² КОЕ/г | 4,5-4,8 x10 ¹ КОЕ/г |
| БГКП (колиформы) | не допускаются в 0,1; 0,01 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Патогенные, в т.ч. сальмонеллы | не допускается в 25,0 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| L. monocytogenes | Не допускается в 25 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Плесени | Не более 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г |
| 90 сутки | | | | |

продолжение таблицы 2

| | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| КМАФАнМ | не более 1,0 $\times 10^4$ КОЕ/г | 2,4-3,0 $\times 10^2$ КОЕ/г | 1,2-1,4 $\times 10^2$ КОЕ/г | 4,4-4,6 $\times 10^2$ КОЕ/г |
| БГКП (колиформы) | не допускаются в 0,1; 0,01 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Патогенные, в т.ч. сальмонеллы | не допускается в 25,0 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| <i>L. monocytogenes</i> | Не допускается в 25 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Плесени | Не более 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г |
| 135 сутки | | | | |
| КМАФАнМ | не более 1,0 $\times 10^4$ КОЕ/г | 2,5-3,0 $\times 10^2$ КОЕ/г | 1,0-1,4 $\times 10^2$ КОЕ/г | 4,4-4,5 $\times 10^1$ КОЕ/г |
| БГКП(колиформы) | не допускаются в 0,1; 0,01 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Патогенные, в т.ч. сальмонеллы | не допускается в 25,0 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| <i>L. monocytogenes</i> | Не допускается в 25 г | Не обнаружены | Не обнаружены | Не обнаружены |
| Плесени | Не более 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г | Менее 10 КОЕ/г |

Облученное мясо дозами 200 мДж/см² имело значение КМАФАнМ значительно меньше, чем мясо цыплят контрольной группы и этот показатель составил в 1,9 и 12,9 раз меньше через 5 суток, а через 14 суток - в 6,1 и в 351 раз меньше соответственно.

В замороженном мясе через 1,5 месяца хранения при температуре -18°C КМАФАнМ составило в глубоких слоях мышц цыплят в контрольной группе - 2,6-3,2 $\times 10^2$ КОЕ/г, в стерилизованном мясе при облучении дозой 200 мДж/см² - 1,3-1,6 $\times 10^2$ КОЕ/г, а при дозе 254 мДж/см² - 4,5-4,8 $\times 10^1$ КОЕ/г, это в 2 и 6,6 раз меньше соответственно.

При хранении замороженного мяса в течение 3-х месяцев показатель КМАФАнМ оставался в тех же пределах и составил в сравнении с контролем в 2,1 и 6,5 раз меньше. После 4,5 месяцев хранения мясо бройлеров, обработанное УФ излучением имело общее микробное число КМАФАнМ в 5,7 и 17,9 раз меньше соответственно, чем мясо контрольной группы.

Случаев выделения бактерии рода *Salmonella*, *L. Monocytogenes*, БГКП (бактерии группы кишечной палочки) обнаружены не были.

Таким образом, проведенные исследования показали, что мясо цыплят-бройлеров, стерилизованные ионизирующим излучением в дозах 200 мДж/см² 254 мДж/см² в течение различных сроков хранения: до 14 дней - охлажденное мясо и до 4,5 месяцев - в замороженном виде соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, что дает основание исполь-

зовать его в пищевых целях без ограничения.

Заключение, выводы

1. Мясо цыплят-бройлеров, подвергшееся обработкой УФ излучением в дозе 200 мДж/см² 254 мДж/см² и хранившееся при температуре от 0°C до +2°C, имеет показатель КМАФАнМ от 4,7-5,0 $\times 10^1$ КОЕ/г до 2,6-4,2 $\times 10^3$ КОЕ/г, а замороженное мясо при температуре -18°C - от 4,4-4,5 $\times 10^1$ КОЕ/г до 1,2-1,4 $\times 10^2$ КОЕ/г соответственно, что отвечает требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Study of Sensory Characteristics of Poultry Meat Obtained With the Use of Modern Stunning Technology. International Journal of Advanced Science and Technology. Vol. 29, No. 7, (2020), PP. 1339-1345.
2. Газбен есенгіретудің құс етінің тағамдық құндылығына және функционалдық-технологиялық сипаттамаларына әсері. Научный журнал «Вестник Алматинского технологического университета». г.Алматы, 2019, №4 (125), С.70-76
3. Гушин, В.В. Проблемы безопасности птицепродуктов и пути ее решения / В.В. Гушин, Г.Е. Русанова, Н.И. Риза-Заде // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 2. – С. 44–49
4. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011)
5. Лукашенко, В.С. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы / В.С. Лукашенко, М.А. Лысенко, Т.А. Столяр, А.Ш. Кавгарашвили и др. // Сергиев Посад, 2013. – 35 с.

6. Васильев, А.И. Применение бактерицидного УФ-излучения для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях / А.И. Васильев, С.В. Костюченко, В.В. Якименко // Hi+MED Высокие технологии в медицине. – 2014. – № 8(30).

7. Рекомендации по применению ультрафиолетового излучения в животноводстве и птицеводстве. – Москва: Колос, 1979. – 32с.

8. ГОСТ 31467-2012. Межгосударственный стандарт. Мясо птицы, субпродукты и полу-

фабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям (введен взамен ГОСТа 53597- 2009).

9. ГОСТ 31931-2012. Межгосударственный стандарт. Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа (введен взамен ГОСТа Р 53853-2010).

10. Технические регламенты Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013).

УДК 637.54/577.16
МРНТИ 65.59.15

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-108-114>

ФАКТОРЫ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА ПТИЦЫ

Р.У.УАЖАНОВА*, К.Е. ТЮТЕБАЕВА

¹(АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012, г.Алматы, ул. Толе би,100)

Электронная почта автора-корреспондента: gaushan_u67@mail.ru*

В данной статье представлены результаты потенциальных опасностей и выделены критические контрольные точки на этапах производства птицы цыплят-бройлера. Показаны факторы, неблагоприятно воздействующие на организм человека: обработка УФ излучением при содержании и предубойной выдержке птиц, несоблюдение санитарных норм и правил, несоблюдение сроков и режимов хранения готовой продукции. Представлены результаты обработки УФ излучением мяса цыплят-бройлеров в дозах от 200 мДж/см² до 280 мДж/см², что подтверждает безопасность облученного мяса для потребителей, для увеличения сроков хранения охлажденного мяса цыплят-бройлеров показаны проведение стерилизации УФ излучением в дозах 200 мДж/см² 254 мДж/см².

Ключевые слова: Потенциальные опасности, критические контрольные точки, мясо птицы, УФ -излучение, предубойная выдержка, хранение готовой продукции, безопасность облученного мяса.

ҚҰС ЕТІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІ МЕН САПАСЫН АНЫҚТАЙТЫН ФАКТОРЛАР

Р.У.УАЖАНОВА*, К.Е. ТЮТЕБАЕВА

(«Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Толе би көш., 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: gaushan_u67@mail.ru*

Бұл мақалада ықтимал қауіптердің нәтижелері келтірілген және бройлер тауықтарын өндіру кезеңдеріндегі маңызды бақылау нүктелері көрсетілген. Адам ағзасына қолайсыз әсер ететін факторлар көрсетілген: құстарды ұстау және сою алдында ұстау кезінде ультракүлгін сәулемен емдеу, санитарлық нормалар мен ережелерді сақтамау, дайын өнімді сақтау мерзімдері мен режимдерін сақтамау. Бройлер тауықтарының етін 200 мДж/см²-ден 280 мДж/см²-ге дейінгі дозада ультракүлгін сәулемен өңдеу нәтижелері ұсынылған, бұл тұтынушылар үшін сәулендірілген еттің қауіпсіздігін растайды, бройлер тауықтарының салқындатылған етін сақтау мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді, ультракүлгін сәулемен 200 мДж/см² 254 мДж/см² дозада зарарсыздандыруды көрсетеді.

Негізгі сөздер: Әлеуетті қауіптер, сыни бақылау нүктелері, құс еті, УК-сәулену, союдың алдында ұстау, дайын өнімді сақтау, Сәуленген еттің қауіпсіздігі.