

Ozon w przetwórstwie mięsnym

ROBERT MUSZAŃSKI

Utrzymanie bezpieczeństwa żywności w branży przetwórstwa mięsnego rozpoczyna się już w rzeźni i trwa do etapu końcowego pakowania produktu. Na każdym stopniu procesu produkcyjnego ozon może być wykorzystany efektywnie i zredukować ilość mikroorganizmów, które zagrażają jakości i trwałości wyrobów oraz bezpieczeństwu konsumentów. Ozon niszczy wszystkie znane patogeny, w tym *E. coli*, *Listeria*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Bacillus* i norowirusy.

Efektywność ozonu w temperaturze otoczenia jest tak duża, jak skuteczność bardzo gorącej wody, zatem może on zastąpić zarówno gorącą wodę, jak i środki chemiczne stosowane w procesach dezynfekcji linii produkcyjnych i stanowisk pracy. Woda z dodatkiem ozonu może być stosowana do płukania pojemników i opakowań, mycia i dezynfekcji mięsa oraz do usuwania nieprzyjemnych zapachów.

W przeciwieństwie do tradycyjnych metod, technologia ozonowania uznana jest za bezpieczny i przyjazny środowisku sposób dezynfekcji, ponieważ czyści i odkaża, jednak nie wytwarza przy tym produktów ubocznych, często wywołujących choroby nowotworowe, jak to jest w przypadku chloru.

Mycie i dezynfekcja mięsa

Zapach mięsa zmienia się wraz z okresem przechowywania. Ten fakt był dawniej dla ludzi jedynym kryterium rozstrzygającym, czy mięso jest jeszcze jadalne. Zapach mięsa był decydujący zarówno dla zdrowia człowieka, jak i jego życia, ponieważ konsumpcja zepsutego mięsa mogła być przyczyną zachorowań bakteryjnych (np. *Salmonella Enteritidis*) lub zatruc (np. *Staphylococcus Toxine*). Zakażenia produktów spożywczych są w dzisiejszych czasach nadal częstą przyczyną śmierci w krajach rozwijających się, a w krajach uprzemysłowionych wywołują skandale i prowadzą niejednokrotnie do bankructwa dostawcy skażonego produktu.

W branżach przetwórstwa rybnego, drobiowego i mięsa czerwonego problem *Salmonelli* i bakterii *Listeria* stanowi jedno z największych wyzwań. Bardzo często woda stosowana w zakładach jest chlorowana. Wprawdzie duże ilości chloru są niezbędne, aby w krótkim czasie zniszczyć bakterie na mięsie znajdującym się na przenośnikach produkcyjnych, jednak może on spowodować zmianę barwy powierzchni mięsa oraz potencjalnie obniżyć jakość produktu. Szczególnie dotyczy to sytuacji, gdy woda płuczka pozostaje wewnątrz produktu mięsnego.

Idealnym środkiem jest ozon. W 2005 roku naukowcy w Innsbruck i Wuppertal w Niemczech zajęli się problematyką bezpieczeństwa produktów mięsnych i przeprowadzili testy, których założeniem było sprawdzenie, jaki wpływ ma ozon na surowe mięso. Już pierwsze badania udowodniły bakterioobójcze działanie ozonu i jego pozytywny wpływ na trwałość produktu. Stwierdzono także, że mięso traktowane ozonem wykazywało dłuższą przydatność do spożycia oraz zachowywało wysoką jakość i walory smakowe. W projekcie wykazano, że wyroby traktowane ozonem zawierały znikomą ilość bakterii, nieporównywalnie mniejszą niż przed badaniem.

Ozon wykorzystywany był już wcześniej. W Polsce kilkunastoletnim doświadczeniem w stosowaniu ozonu w przemyśle spożywczym może pochwalić się firma Wofil Ozone Technology, która posiada kilkadziesiąt instalacji ozonowych i prowadzi systematycznie badania nad jego wykorzystaniem. W Stanach Zjednoczonych w 1998 roku amerykański producent wyrobów drobiowych „Sunshine” na Florydzie stosował ozon w swoim zakładzie. W porównaniu z dzisiejszymi możliwościami były to prymitywne rozwiązania, ale jak na tamte czasy – bardzo nowoczesna technologia. Producent „Sunshine” używał ozonu i dezynfekcji UV w swoim zakładzie w celu zapewnienia kontroli mikrobiologicznej mięsa drobiowego, już pozbawionego kości i skóry. Dezynfekcja mięsa następowała poprzez obmywanie kurczaków ozonowaną wodą. Ozon niszczył bakterie, a następnie zamieniał się w tlen, tak więc w mięsie lub na nim nie pozostawały żadne produkty uboczne dezynfekcji. Następnie mięso poddawane było dezynfekcji promieniami UV. Proces ten eliminował około 90% bakterii na produkcie, co potwierdzały wyniki badań firmy prowadzone we współpracy z USDA i FDA. W ślad za „Sunshine” poszli inni producenci wyrobów drobiowych, mięsa wołowego i wieprzowiny, rozpylając wodę zmieszaną z ozonem w chwili, gdy produkty przenoszone były na taśmociąg produkcyjnym. „Sunshine” płukał ozonowaną wodą kurczaki nie zdając sobie sprawy z innych zalet, jakie ten gaz ma do zaoferowania. Z czasem odkryto, że ozon może być prawdziwą siłą napędową procesów produkcyjnych w zakładach i usiłowano rozszerzyć sposoby wykorzystywania tego środka.

Dezynfekcja zakładu i pojazdów transportowych

W przetwórstwie mięsnym wymagana jest ciągła dezynfekcja całego zakładu, sprzętu oraz produktów mięsnych samych w sobie. Złe lub niewystarczające praktyki sanitarne mogą przyczynić się do obniżenia jakości mięsa, jego psucia się oraz spowodować potencjalne choroby pokarmowe. Najlepszym rozwiązaniem na etapie czyszczenia i dezynfekcji instalacji jest zastosowanie ozonu. Może on być wykorzystany do dezynfekcji pomieszczeń, urządzeń i stanowisk produkcyjnych, noży, kralnic, pił i rękawic, a nawet do dezynfekcji pojazdów transportowych.

Dezynfekcja w przemyśle spożywczym stanowi około 5% całego procesu produkcyjnego. Pozostałe 95% to gorąca woda, mycie pod wysokim ciśnieniem i odfłuszczenie, które mają za zadanie doprowadzić brudną instalację wizualnie do czystości. Dopiero po zakończeniu etapu czyszczenia, gdy instalacja jest wizualnie czysta, możliwa jest dezynfekcja. Tak więc, ozon zajmuje ostatnie 5% procesu oczyszczania linii produkcyjnej – jest to jednak bardzo ważny etap.

Podczas całodziejnej produkcji mięsa na przenośnikach taśmowych osadza się tłuszcz, który może powodować namnażanie się drobnoustrojów. W USA dochodziło już do przypadków, gdy w dużym zakładzie drobiarskim drób wychodzący z chłodziarki wykazywał skażenie *Salmonellą*. W trakcie jednej pracy zmianowej populacja bakterii wciąż rosła. Okazało się, że przyczyną był właśnie tłuszcz nagromadzony na przenośniku taśmowym. Zastosowanie dezynfekcji ozonem pozwoliło usunąć źródło skażenia. W takich przypadkach dobrym pomysłem jest użycie centralnego systemu ozonowania przeznaczonego do regularnego czyszczenia i dezynfekcji linii produkcyjnej, ścian, podłogi i stanowisk pracy. Zanie-

czyszczenia będące siedliskiem *Salmonelli* sptukiwane są wodą ozonowaną na podłogę, skąd trafiają do kanałów ściekowych. Dodatkowo możliwa jest szybka dezynfekcja przeprowadzana w przerwach obiadowych lub przerwach zmianowych.

Kolejnym obszarem zastosowania ozonu jest odkażanie chłodzi, magazynów i przechowalni. Do pomieszczeń dostarczany jest gaz ozonowy o niskim stężeniu w celu usunięcia pleśni, grzybów oraz hamowania wzrostu bakterii. Zastosowanie ozonu umożliwia nie tylko poprawę warunków sanitarnych, a co z tym związane zwiększa trwałość i odporność surowców oraz gotowych wyrobów na zakażenia bakteryjne i wirusowe, ale także likwiduje nieprzyjemne i uciążliwe zapachy surowego mięsa w zakładzie.

Pomimo, że gotowy wyrób opuszczający zakład jest czysty i bezpieczny, może ulec on skażeniu podczas transportu w chłodziach samochodowych. Następnym miejscem przeprowadzenia dezynfekcji są więc środki transportu, którymi gotowe produkty dostarczane są do sklepów i hurtowni. W tym przypadku okresowa dezynfekcja gazem ozonowym samochodów dostawczych lub ich płukanie zaoszonowaną wodą wyeliminuje niebezpieczeństwo zakażenia towaru.

Zalety ozonu i jego proekologiczne działanie dostrzegło niemieckie ministerstwo środowiska. Z końcem 1999 roku niemiecki minister środowiska Jürgen Trittin wprowadził projekt pilotażowy wdrożenia technologii ozonowania w celu czyszczenia i dezynfekcji samochodów ciężarowych w przemyśle mięsnym. Zakład przetwórstwa mięsnego Prignitzer Fleischzentrum GmbH w miejscowości Perleberg (Brandenburgia) miał zastosować do czyszczenia i dezynfekcji pojazdów transportowych nową metodę oczyszczania wodą ozonowaną. Gaz ozonowy działa dezynfekująco, co miało umożliwić całkowitą rezygnację z corocznego zakupu i zużycia 32 tys. kg chemicznych środków czyszczących. Projekt miał przyczynić się także do ograniczenia zużycia wody oraz zmniejszenia zapotrze-

bowania na energię cieplną o 2/3, ponieważ woda wzbogacona ozonem podgrzewana jest tylko w minimalnym stopniu.

Przyszłość ozonu

Zatwierdzenie 26 czerwca 2001 roku przez FDA i USDA w USA ozonu jako środka zwalczającego drobnoustroje dla wszystkich rodzajów żywności, włącznie z mięsem i drobiem zapoczątkowało przełom w przemyśle spożywczym. Opublikowane przepisy FDA zezwalają na zastosowanie ozonu w formie gazowej i ciekłej w przetwórstwie wszystkich rodzajów żywności, także przy obróbce mięsa i drobiu w celu zwalczania drobnoustrojów.

Ozonowanie staje się coraz popularniejszą metodą oczyszczania i dezynfekcji, głównie ze względu na skuteczność działania oraz bezpieczeństwo dla wytwarzanych produktów i zdrowia człowieka. W porównaniu z tradycyjnymi środkami chemicznymi ozon wydłuża dopuszczalny okres przechowywania produktów żywnościowych oraz zapewnia większe bezpieczeństwo pracowników. Gaz ozonowy wytwarzany jest na miejscu, dlatego też eliminuje transportowanie, przechowywanie i wykorzystywanie szkodliwych środków dezynfekujących. Ozon eliminuje użycie środków dezynfekcyjnych i ciepłej wody w większości instalacji czyszczących, tak więc zakłady produkcyjne wykorzystujące technologię ozonowania mogłyby zyskać duże oszczędności na dostawach środków sanitarnych.

Wszelkie możliwości ozonu, jego skuteczność redukcji zanieczyszczeń, ochrona bakteriologiczna sprawiają, że znajduje on zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu, w tym w wielu branżach przemysłu spożywczego: napojowej, mięsnej, mleczarskiej i przechowalnictwie.

Uwaga! Liczący osiem pozycji wykaz literatury prześlemy zainteresowanym Czytelnikom. (Red.)

