

Informatyczny system identyfikowalności w zakładzie przetwórstwa rybnego

Computer traceability system in the fish processing plant

OLGA SZULECKA

Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy

Wprowadzenie. Choć wdrożenie systemów identyfikowalności wewnętrznej w zakładach przetwórstwa ryb nie jest wymaganiem prawa żywnościowego, to jest niezbędne dla prawidłowego śledzenia historii przetwarzania produktów w całym łańcuchu żywnościowym.

Cel badań. Wdrożenie, a następnie weryfikacja funkcjonowania komputerowego systemu identyfikowalności wewnętrznej w średniej wielkości przedsiębiorstwie przetwórstwa ryb zlokalizowanym w woj. pomorskim. System ten obejmował cały proces produkcyjny od dostawy surowca rybnego do magazynowania produktu gotowego.

Materiał i metody. Zastosowane w systemie identyfikowalności oprogramowanie, oparte o standard kodowania GS1, umożliwiło tworzenie różnego rodzaju raportów ułatwiających zarządzanie procesami przetwórczymi i magazynowymi. Zaś wykorzystanie w systemie urządzeń przemysłowych, tj. komputerów panelowych – z ekranami dotykowymi, drukarek etykiet termotransferowych z kodami GS1-128 oraz bezprzewodowych terminali, pozwoliło na zastosowanie tych urządzeń bezpośrednio w obszarze produkcji lub w magazynach. Głównym obszarem badań było testowanie prawidłowości funkcjonowania systemu, czyli ciągłości powiązań między partiami w całym procesie produkcyjnym. Testowanie przeprowadzono dla 40 partii surowca oraz 50 partii produktów.

Wniosek. Wyniki przeprowadzonego testowania pokazały, iż wdrożony system pozwala na szybkie (≤ 3 min) i skuteczne (87,5-92,0%) uzyskanie informacji o historii przetwarzania partii produkcyjnych w zakładzie przetwórstwa ryb.

Słowa kluczowe: identyfikowalność, weryfikacja systemu identyfikowalności, zakład przetwórstwa ryb, partia produkcyjna

Introduction. The implementation of internal traceability systems in fish processing plants is not the food law requirement, but it is necessary for the proper traceability of the product processing history.

Aim. The implementation and verification of the functioning of a computer traceability system inside a medium-sized fish processing company located in the Pomeranian Voivodeship. This system includes the entire production process from the supply of fish raw material to the finished product storage.

Material & methods. The software used in traceability system, based on GS1 coding standard, enabled the creation of different types of reports which facilitated the management of processing and warehousing. Moreover the industrial equipment used in the system, i.e. panel PCs – with touch screens, printers of thermal labels with GS1-128 codes and wireless terminals, allowed the utilisation of these devices directly in the production area or warehouses. The main area of the research was to verify the proper functioning of the system, i.e., the continuity of the information about individual batches throughout the production process. Testing was carried out for 40 batches of fish raw material and 50 batches of fish products.

Conclusion. The results of the testing showed that the implemented system allows for rapid (≤ 3 min) and effective (87,5-92,0%) collection of information about the history of the batches processed in the plant.

Key words: traceability, verification of traceability system, fish processing plant, production batch

© Hygeia Public Health 2013, 48(3): 315-319

www.h-ph.pl

Nadesłano: 19.06.2013

Zakwalifikowano do druku: 16.07.2013

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr inż. Olga Szulecka
Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Technologii i Mechanizacji Przetwórstwa
ul. Kołłątaja 1, 81-332 Gdynia
tel. +4858 7356157, fax. +4858 7356110
e-mail: olga.szulecka@mir.gdynia.pl

Wprowadzenie

Unijne prawo żywnościowe, po serii skandali żywnościowych mających miejsce na przełomie wieku (za wysokie poziomy dioksyn w belgijskim drobiu i jajach w 1999 r., gąbczasta encefalopatia bydła – BSE – w latach 90.) [1], zostało wzbogacone o regulacje obejmujące zasięgiem cały łańcuch żywnościowy i paszowy. Jednym ze stosunkowo nowych wymagań

dla wszystkich podmiotów łańcucha dostaw żywności i pasz jest identyfikowalność, będąca – według definicji zawartej w unijnym rozporządzeniu nr 178/2002 – możliwością śledzenia, czyli możliwością kontrolowania przemieszczania się żywności, paszy, zwierzęcia hodowlanego lub dodatku do żywności lub paszy na wszystkich etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji [2].

W literaturze dotyczącej zagadnień identyfikowalności systemy identyfikowalności są podzielone na zewnętrzne – w których informacje o produkcie są przekazywane pomiędzy podmiotami oraz wewnętrzne – które obejmują dane generowane i archiwizowane w ramach jednego pomiotu [3, 4]. Zgodnie z rozp. 178/2002 i rozp. 931/2011 podmioty działające w łańcuchach żywnościowych powinny móc identyfikować swoich bezpośrednich dostawców i odbiorców, a także stosować znakowanie, które w pełni identyfikuje przesyłane partie żywności [2, 5]. Oznacza to, iż prawo żywnościowe wymaga m.in. od podmiotów sektora przetwórstwa rybnego stosowania systemów identyfikowalności zewnętrznej. Jednak, aby możliwe było prawidłowe śledzenie partii surowców i produktów w całych łańcuchach dostaw, niezbędne jest także stosowanie systemów identyfikowalności wewnętrznej, które pozwolą na określenie m.in. historii przetwarzania poszczególnych partii produktów rybnych w zakładach przetwórstwa rybnego. Większość zakładów przetwórstwa rybnego stosuje papierowe lub proste, komputerowe systemy identyfikowalności. Wdrażane w przetwórnictwie systemy komputerowe, obejmujące także zagadnienia identyfikowalności, często nie dotyczą obszaru przetwórstwa, gdzie zazwyczaj informacje zapisuje się w dokumentach papierowych, zaś dopiero na koniec procesu wprowadza się je do systemu informatycznego. Powodem takiej sytuacji jest złożoność procesów przetwórstwa, w których partie są dzielone na mniejsze lub łączone w większe w celu przygotowania partii produktów gotowych [6]. Jak pokazują badania wdrożenia systemów identyfikowalności, zastosowanie systemu komputerowego obejmującego cały proces produkcyjny ponad 2,5-krotnie przyspiesza uzyskanie informacji o historii przetwarzania produktów w porównaniu z zastosowaniem jedynie systemu opartego na dokumentach papierowych [7]. Uzyskanie w krótszym czasie niezbędnych informacji z systemu komputerowego pozwala na szybszą i skuteczniejszą interwencję w przypadku konieczności wycofania z rynku produktów stwarzających zagrożenie dla konsumentów.

Cel pracy

Sprawdzenie możliwości wdrożenia oraz prawidłowości funkcjonowania informatycznego systemu identyfikowalności wewnętrznej w zakładzie przetwórstwa rybnego.

Materiał i metody

System identyfikowalności wewnętrznej został wdrożony w średniej wielkości przedsiębiorstwie przetwórstwa rybnego zlokalizowanym w województwie pomorskim, zajmującym się przetwórstwem wstępnym ryb takich gatunków, jak: szprot, śledź, makrela, łosoś. Zakład wykonuje między innymi mrożenie, patrosze-

nie, odgardlanie, filetowanie, wędzenie, opiekanie oraz mielenie produktów z tych gatunków ryb.

Wdrażanie systemu identyfikowalności w zakładzie składało się z następujących etapów:

- analiza prowadzonych procesów przetwórczych i magazynowych, wraz z ich opisem w postaci schematów blokowych oraz przypisaniem odpowiedzialności i uprawnień konkretnym pracownikom
- dobór urządzeń i oprogramowania
- szkolenie pracowników
- wdrożenie systemu do funkcjonowania
- testowanie systemu.

We wdrażaniu systemu szczególnie istotne było przydzielenie uprawnień i odpowiedzialności wybranym pracownikom zakładu przetwórczego oraz ich szkolenie, które pozwoliło na potwierdzenie prawidłowości postępowania przy wprowadzaniu danych do systemu czy tworzeniu raportów. Ten etap wdrażania systemu jest istotny z uwagi na fakt, iż to głównie pracownicy, przez nieprawidłowe wprowadzanie danych generują błędy w zapisach danych lub powodują blokady funkcjonowania oprogramowania.

Aby zminimalizować powyższe ryzyko błędów, większość wprowadzanych danych była wybierana z rozwijanych list słownikowych, co uniemożliwiało wpisanie, np. tego samego rodzaju surowca na dwa różne sposoby.

Dobór urządzeń

W ramach systemu połączono w sieć następujące urządzenia: komputer pełniący rolę serwera danych; komputery panelowe, pozwalające na wprowadzanie informacji bezpośrednio w obszarach produkcji i magazynowania; drukarki etykiet termotrasferowych z kodami GS1-128 oraz bezprzewodowe terminale pozwalające na skanowanie z etykiet kodów GS1-128 bezpośrednio w obszarze produkcji lub w magazynach poprzez zastosowanie bezprzewodowych punktów dostępowych.

Z uwagi na trudne warunki pracy panujące w przetwórni (duże różnice temperatur oraz wysoką wilgotność) do projektu wybrano urządzenia, które posiadały odpowiednie stopnie ochrony.

Zastosowane oprogramowanie

Oprogramowanie, które zostało wykorzystane w projekcie, pozwala zarówno na wykorzystanie standardu GS1 (między innymi w systemie numeracji jednostek logistycznych surowców i produktów rybnych [8] oraz lokalizacji, np. magazynów czy miejsc w obszarze produkcji), ale także na pozyskiwanie i archiwizację danych w całych procesach produkcyjnych i magazynowanych. Dane gromadzone są w bazie danych opartej na MS SQL Server.

Ponadto zastosowane oprogramowanie umożliwia w szybki i łatwy sposób dodawanie pozycji do list słownikowych – dostawców, odbiorców, surowców, półproduktów i produktów rybnych oraz tworzenie różnego rodzaju raportów ułatwiających zarządzanie procesami produkcyjnymi.

Metodyka testowania systemu identyfikowalności

W ramach wdrażania systemu niezwykle istotnym zagadnieniem było jego testowanie. Składało się ono z dwóch etapów. Pierwszym było testowanie systemu pod względem informatycznym, czyli sprawdzenie prawidłowego działania zastosowanych urządzeń, właściwej komunikacji między nimi oraz zapisu i pozyskiwania informacji z bazy danych, co jednak nie stanowiło głównego celu naukowego projektu.

Zaś drugim etapem testowania było sprawdzanie skuteczności i sprawności działania systemu identyfikowalności w celu potwierdzenia jego przydatności zarówno w codziennym funkcjonowaniu, jak i szczególnie w sytuacjach kryzysowych. Skuteczność systemu, czyli możliwość uzyskania wszystkich niezbędnych danych o przetwarzanych partiach była oceniana jako stosunek liczby partii, których historię przetwarzania zarejestrowano prawidłowo w bazie danych do ogólnej liczby sprawdzanych partii. Zaś sprawność oceniano mierząc czas uzyskania informacji o całej historii przetwarzania poszczególnych partii surowców lub produktów.

Wyniki i omówienie

Historię przetwarzania surowców i produktów rybnych testowano pięciokrotnie. W przypadku surowców wykonywano tzw. tracking, czyli prześledzenie kolejnych etapów przetwarzania partii surowców. W tym przypadku testowaniem objęte zostały następujące surowce rybne: szprot świeży i mrożony cały i odgardlony oraz farsz mrożony z łososia.

Zaś w przypadku produktów prowadzono tzw. tracing, czyli sprawdzenie historii przetwarzania produktów poprzez poszczególne operacje produkcyjne do dostaw surowców. Istotność tych badań wynika z faktu, iż produkcja żywności generuje konieczność łączenia lub dzielenia partii produktów, a co za tym idzie także konieczność rejestracji nowych połączonych lub podzielonych partii. W badaniu, testowaniem objęte zostały następujące produkty rybne: filety śledziowe mrożone, farsz mrożony z łososia, wątroba dorszowa świeża, szprot podwędzany bez głowy, płaty mrożone z makreli, szprot odgardlony bez głowy, tusza mrożona z makreli, szprot opiekany, szprot cały świeży, szprot odgardlony świeży i mrożony.

Wyniki testowania skuteczności systemu w przypadku surowców przedstawiono w tabeli I, a produktów w tabeli II.

Tabela I. Wyniki testowania systemu identyfikowalności dla surowców rybnych
Table I. Results of testing the traceability system for fish raw material

Numer testowania /Test number	Liczba sprawdzonych partii surowca /Number of tested batches of raw material	Liczba operacji, w których użyto sprawdzane partie /Number of operations in which tested batches were used	Liczba błędów w ramach łącznej liczby sprawdzanych operacji /Number of errors in total number of tested operations	Udział operacji prawidłowych w liczbie sprawdzanych partii (%) /Share of proper operations in total number of tested batches (%)
1	10	17	3	82,35
2	5	23	0	100,00
3	8	40	1	97,50
4	7	57	0	100,00
5	10	27	1	96,30
Suma /Total	40	164	5	Średnia /Mean 96,95

Tabela II. Wyniki testowania systemu identyfikowalności dla produktów rybnych
Table II. Results of testing the traceability system for fish products

Numer testowania /Test number	Liczba sprawdzonych partii produktu /Number of tested batches of product	Liczba operacji, w których użyto sprawdzane partie /Number of operations in which tested batches were used	Liczba błędów w ramach łącznej liczby sprawdzanych operacji /Number of errors in total number of tested operations	Udział operacji prawidłowych w liczbie sprawdzanych partii (%) /Share of proper operations in total number of tested batches (%)
1	9	11	1	90,91
2	5	7	0	100,00
3	10	16	1	93,75
4	16	24	0	100,00
5	10	20	2	90,00
Suma /Total	50	78	4	Średnia /Mean 94,87

W przypadku testowania partii surowca wyniki pokazują (tab. I), iż w 5 na 40 badanych partii surowców (skuteczność systemu – 87,5%) cały łańcuch lub jedna z jego gałęzi uległa przerwaniu, co powoduje, że podążając tą ścieżką transferu danych system nie wygeneruje pozostałych informacji o dalszych operacjach przetwarzania partii lub podpartii.

Wyniki testowania partii produktów pokazują (tab. II), iż w 4 na 50 badanych partii produktów (skuteczność systemu – 92,0%) cały łańcuch lub jedna z jego gałęzi uległa przerwaniu, co powoduje, że dla 4 partii niemożliwe było określenie pełnej historii przetwarzania w zakładzie przetwórczym.

Wyniki sprawności systemu pokazały, iż czas dla żadnej z badanych 90 partii nie przekroczył 3 minut.

Obowiązujące przepisy prawa żywnościowego nie definiują maksymalnego czasu uzyskania informacji związanych ze śledzeniem w zakładzie partii produkcyjnych [7]. Jednakże w przepisach tych określono, iż informacje o dostawcach i odbiorcach powinny być dostępne na żądanie właściwych władz, czyli organów urzędowej kontroli żywności, co w praktyce oznacza

najkrótszy możliwy do uzyskania czas, w którym wspomniane informacje powinny być dostarczone.

Wyniki testowania systemów identyfikowalności uzyskane w zakładzie przetwórczym potwierdziły bardzo krótki czas otrzymania informacji o historii przetwarzania partii surowców i produktów, co podkreśla zasadność stosowania komputerowych systemów identyfikowalności szczególnie w przedsiębiorstwach średnich i dużych.

Literatura dotycząca testowania systemów identyfikowalności w zakładach przetwórstwa rybnego przytacza jedynie kilka przykładów długości czasu uzyskania informacji, odnoszących się do śledzenia partii ryb w całych łańcuchach dostaw od sklepu detalicznego do jednostki połowowej lub hodowli rybnej. Czas ten, w zależności od grupy towarowej produktu, wynosi od 10 do 215 min [6, 9]. Krótszy czas śledzenia uzyskano dla produktów rybnych nieprzetworzonych.

Wyniki skuteczności systemu identyfikowalności uzyskane w badaniu omawianym w niniejszej publikacji pokazały, iż dla 87,5% partii surowców oraz 92,0% partii produktów można było prześledzić całą historię przetwarzania. We wszystkich przypadkach błędów otrzymanych w ramach łącznej liczby sprawdzanych operacji (tab. I i II) błędy skutkujące przerwaniem łańcucha informacji lub jego gałęzi były powodowane przez nieprawidłowe wprowadzenie danych przez pracowników przetwórci.

Do zagadnień związanych ze śledzeniem partii produktów w łańcuchach produkcyjnych w zakładach przetwórstwa ryb odnoszą się autorzy w krajowych publikacjach. W publikacji Janus [10] dokonano weryfikacji systemu identyfikowalności w jednym zakładzie rybnym dla czterech partii rybnych produktów gotowych. Otrzymane wyniki pokazały, iż rozbieżności w zapisach danych w dokumentach papierowych i wprowadzonych do systemu komputerowego utrudniały, a nawet uniemożliwiały odnalezienie danych z kolejnych etapów procesu produkcyjnego. Janus [10] podkreśla także, iż trudność w zebraniu niezbędnych w badaniu danych sprawiło zlokalizowanie niektórych danych w różnych obszarach zakładu. Co podkreśla wagę prawidłowego stosowania systemu komputerowego, w którego bazie danych znajdowałyby się informacje z całego zakładu produkcyjnego.

Wyniki uzyskane w innym badaniu [11] – przeprowadzonym na jednym produkcie gotowym – pokazały, iż możliwe było prześledzenie całego procesu produkcyjnego wybranego produktu, poprzez wszystkie działy zakładu, od produktu gotowego, do dostaw surowców i dodatków. Jednak w przypadku śledzenia w kierunku odwrotnym, zaczynając od surowca, wykryto rozbieżności pomiędzy danymi z działu produkcyjnego, a tymi zawartymi w systemie komputerowym,

błędy w zapisach w dokumentach papierowych oraz zbyt rzadko prowadzoną aktualizację systemu komputerowego.

Wyniki zagranicznych badań dotyczących prześledzenia historii produktów w całych łańcuchach wykazują, że nie jest możliwe prześledzenie wszystkich partii od sklepu detalicznego do jednostki połowowej lub hodowli rybnej. Wyniki badań przeprowadzonych w krajach nordyckich pokazują skuteczność systemów identyfikowalności w całych łańcuchach produktów rybnych na poziomie 31-62,5% [6, 9, 12]. Wspomniane wyniki skandynawskich naukowców dotyczą wszystkich ogniw w wybranych łańcuchach dostaw produktów rybnych i pokazują, że możliwość prześledzenia drogi produktów do początkowego ogniw (lub ogniw) jest rzeczą bardzo trudną.

Powyższe stwierdzenia pokazują, jak ważną rolę odgrywa weryfikacja systemu identyfikowalności, która pozwala na wykazanie słabych punktów zarówno na poziomie pojedynczych zakładów, jak i całych łańcuchów dostaw, a następnie ich skorygowanie w celu zapewnienia ich prawidłowego działania w codziennej pracy, jak i szczególnie w sytuacjach wprowadzenia do obrotu produktów stwarzających zagrożenie dla zdrowia bądź życia konsumentów.

Podsumowanie

Prawidłowo wdrożony system identyfikowalności pozwala na szybkie (≤ 3 min) i skuteczne (87,5-92,0%) uzyskiwanie informacji o historii przetwarzania surowców i produktów w zakładzie przetwórstwa rybnego.

Uzyskane wyniki pozwalają zatem na potwierdzenie zasadności wdrażania systemów komputerowych obejmujących wszystkie aspekty produkcji i magazynowania w średnich i dużych zakładach przetwórstwa rybnego, w których z uwagi na wielkość przedsiębiorstwa dane papierowe są archiwizowane w różnych działach zakładu.

Istotne jest aby podmioty miały świadomość wartości dobrze skonstruowanego systemu identyfikowalności w odniesieniu do możliwości szybkiego odnalezienia przyczyn zaistniałych zagrożeń i rozpoczęcia procedury wycofania z rynku partii produktu niebezpiecznej dla konsumentów.

System identyfikowalności sam w sobie nie wystarcza do osiągnięcia bezpieczeństwa żywności. Jest on bowiem przede wszystkim narzędziem dostarczającym danych o partiach surowców, produktów i innych elementów systemu w łańcuchach dostaw. Istotne jest by system identyfikowalności był ściśle powiązany z innymi systemami istniejącymi w danym podmiocie, szczególnie z systemem HACCP.

Piśmiennictwo / References

1. Verbeke W, et al. Why consumers behave as they do with respect to food safety and risk information. *Analytica Chimica Acta* 2007, 586: 2-7.
2. Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd do spraw Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz.U. L 31/1 z późn. zm.).
3. Derrick S, Dillon M. A guide to traceability with the fish industry. Sippo/Eurofish 2004.
4. Moe T. Perspectives on traceability in food manufacture. *Trends Food Sc Technol* 1998, 9(5): 211-214.
5. Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) nr 931/2011 z dnia 19 września 2011 r. w sprawie wymogów dotyczących możliwości śledzenia ustanowionych rozporządzeniem (WE) nr 178/2002 parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego (Dz.U. L 242/2).
6. Randrup M, Wu H, Jørgensen BM. On the track of fish batches in three distribution networks. *Food Control* 2012, 26: 439-445.
7. Szulecka O. Stan wdrożenia systemów identyfikowalności w krajowych przetwórnictwach rybnych. *Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego* 2010, 2, cz. 1: 197-207.
8. GS1 Polska. Zasady śledzenia ryb i produktów rybnych z wykorzystaniem standardów. Instytut Logistyki i Magazynowania – GS1 Polska, Poznań 2007.
9. Randrup M, et al. Simulated recalls of fish products in five Nordic countries. *Food Control* 2008, 19: 1064-1069.
10. Janus A. Nietransparentna ryba. *Bezp Hig Żywn* 2007, 3: 38-40.
11. Ziółkowska A, Janus P. Identyfikacja wybranych artykułów rybnych. *Post Techn Przetw Spoż* 2008, 2: 42-46.
12. Karlsen KM, Senneset G. Traceability: Simulated recall of fish products. [in:] *Seafood research from fish to dish. Quality, safety and processing of wild and farmed fish*. Luten JB, Jacobsen C, Bekaert K, et al (ed). Wageningen Academic Publishers, The Netherlands 2006.