

ZALEŻNOŚĆ WYBRANYCH KATEGORII PRODUKTÓW I KATEGORII ZAGROŻEŃ W SYSTEMIE RASFF

Celem artykułu było zbadanie zależności między wybranymi kategoriami produktów i kategoriami zagrożeń w systemie RASFF w zakresie powiadomień alarmowych oraz określenie siły tej zależności. Próba wyniosła 2575 z 8175 powiadomień alarmowych z lat 1980–2013, co stanowiło 31,50% populacji. Wartość statystyki obliczonej χ^2_{obl} wskazała na istnienie tej zależności, a wartości współczynników zbieżności korelacyjnej Czuprowa, Cramera i skorygowanego Pearsona (blisko lub powyżej 0,5) świadczą, iż jest ona umiarkowana lub silna. Można więc stwierdzić, iż w badanej próbie kategorie zagrożeń są charakterystyczne dla kategorii produktów, co pozwala na podejmowanie działań w celu ograniczania liczby powiadomień alarmowych i podniesienia bezpieczeństwa żywności dla konsumenta.

Słowa kluczowe: system RASFF, kategorie produktów, kategorie zagrożeń, statystyka χ^2 , współczynniki zbieżności korelacyjnej.

WSTĘP

System RASFF (*Rapid Alert System for Food and Feed*), czyli System Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach służy wymianie informacji na temat zagrożeń zidentyfikowanych w żywności i paszach. Wymiana informacji prowadzona jest pomiędzy krajami Europejskiego Obszaru Gospodarczego i Komisją Europejską (członkami Systemu) i ma na celu podjęcie natychmiastowych i skoordynowanych działań, służących zapobieżeniu zagrożeniom dla zdrowia konsumentów. W ramach systemu RASFF funkcjonują cztery rodzaje powiadomień: powiadomienie alarmowe, powiadomienia informacyjne, odrzucenia na granicy i powiadomienia typu „news”. Powiadomienia alarmowe wysyłane są przez członków systemu RASFF, kiedy żywność znajduje się już na rynku, i konieczne jest podjęcie natychmiastowych działań [6].

System RASFF obejmuje obecnie 29 kategorii produktów i 26 kategorii zagrożeń [5]. Jednak niektóre kategorie produktów i kategorie zagrożeń zwracają szczególną uwagę z powodu dużej liczby zgłaszanych powiadomień alarmowych.

Celem artykułu jest zbadanie, czy istnieje zależność liczby powiadomień alarmowych w ramach wybranych kategorii produktów i kategorii zagrożeń, a jeśli tak – to zbadanie siły tej zależności.

1. MATERIAŁ DO BADAŃ I METODY

Materiał do badań pochodził z bazy danych systemu RASFF i dotyczył liczby powiadomień alarmowych w latach 1980-2013 dla poszczególnych kategorii produktów i kategorii zagrożeń [5].

Aby zbadać, czy istnieje zależność pomiędzy dwiema cechami – kategoriami produktów i kategoriami zagrożeń zastosowano statystykę χ^2_{obl} – wzór (1), gdzie n_{ij} oznacza liczebności empiryczne, a $\hat{n}_{ij}$ – liczebności teoretyczne [2].

$$\chi^2_{obl} = \sum_{i=1}^w \sum_{j=1}^k \frac{(n_{ij} - \hat{n}_{ij})^2}{\hat{n}_{ij}} \quad (1)$$

Jeśli statystyka obliczona χ^2_{obl} ma wartość wyższą od statystyki krytycznej $\chi^2_{kryt.}$, istnieje zależność pomiędzy badanymi cechami. Wartość statystyki krytycznej $\chi^2_{kryt.}$ odczytuje się przy poziomie istotności α i $(w-1)(k-1)$ stopniach swobody, gdzie w oznacza liczbę wierszy, a k – liczbę kolumn tablicy korelacyjnej z liczebnościami empirycznymi n_{ij} badanych cech (por. [1, 4, 7]).

Siłę zależności między cechami można zbadać za pomocą współczynników zbieżności korelacyjnej, obliczonych na podstawie statystyki χ^2_{obl} . Są to współczynniki Czuprowa T – wzór (2), Cramera C – wzór (3) i skorygowany Pearsona $P_{kor.}$ – wzór (4), gdzie n oznacza liczebność próby. Wartość współczynników zbieżności korelacyjnej zawiera się w przedziale $(0, 1)$ i im jest ona bliższa wartości 1, tym siła korelacji jest większa [2]. Jeśli wynosi ona powyżej 0,5, wskazuje to na zależność silną, a wartość w przedziale 0,3–0,5 – na zależność umiarkowaną [3].

$$T = \sqrt{\frac{\chi^2_{obl}}{n\sqrt{(w-1)(k-1)}}} \quad (2)$$

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2_{obl}}{n \min[(w-1)(k-1)]}} \quad (3)$$

$$P_{kor.} = \frac{\sqrt{\frac{\chi^2_{obl}}{\chi^2_{obl} + n}}}{\sqrt{\frac{\sqrt{(w-1)(k-1)}}{\sqrt{(w-1)(k-1)} + 1}}} \quad (4)$$

Warunkiem dla statystyki χ^2 jest wartość liczebności teoretycznej $\hat{n}_{ij}$ co najmniej 5 w każdym polu tablicy korelacyjnej [1, 4]. Przyjęto, że wartość każdej

liczebności empirycznej n_{ij} także powinna wynosić co najmniej 5. Dla statystyki krytycznej $\chi^2_{kryt.}$ przyjęto poziom istotności α wynoszący 0,05.

2. OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Całkowita liczba powiadomień alarmowych w systemie RASFF w badanym okresie (1980–2013) wyniosła 8175. Założenie, by każda liczebność empiryczna n_{ij} wynosiła co najmniej 5 (por. pkt 1), ograniczyło badanie do 5 kategorii produktów i 7 kategorii zagrożeń, tzn. do 2575 powiadomień alarmowych (tab. 1). Próba stanowiła więc 31,5% populacji.

W przypadku mięsa i produktów mięsnych (z wyjątkiem drobiu) największa liczba powiadomień alarmowych dotyczyła mikroorganizmów patogennych; w przypadku owoców i warzyw podobnie, chociaż uwagę zwracają także powiadomienia alarmowe w zakresie składu i ciał obcych. Powiadomienia alarmowe wobec ryb i produktów rybnych dotyczą szczególnie metali ciężkich, ale również organizmów patogennych i zanieczyszczeń przemysłowych. Dominującą kategorią zagrożeń w przypadku zbóż i pieczywa były alergenry, a w przypadku żywności dietetycznej, suplementów diety i żywności wzbogaconej – skład.

Tabela 1. Tablica korelacyjna liczby powiadomień alarmowych w systemie RASFF dla wybranych kategorii produktów i kategorii zagrożeń

Table 1. The contingency table of numbers of alert notifications in the RASFF system for chosen products categories and hazards categories

Kategoria produktów	Kategoria zagrożeń							Suma
	Alergeny	Ciała obce	Dodatki do żywności i środki aromatyzujące	Metale ciężkie	Mikroorganizmy patogeniczne	Skład	Zanieczyszczenia przemysłowe	
Mięso i produkty mięsne (z wyjątkiem drobiu)	28	19	19	11	605	11	10	703
Owoce i warzywa	9	83	75	48	116	85	8	424
Ryby i produkty rybne	12	7	21	335	267	70	142	854

cd. tabeli 1

Zboża i pieczywo	102	53	40	8	19	28	13	263
Żywność dietetyczna, suplementy diety, żywność wzbogacana	27	17	5	51	19	180	32	331
Suma	178	179	160	453	1026	374	205	2575

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6].

W przypadku każdej z badanych kategorii produktów występuje więc (przeważnie) jedna kategoria zagrożeń, zwracająca szczególną uwagę, co pozwala przypuszczać, że istnieje zależność pomiędzy kategoriami produktów i kategoriami zagrożeń w zakresie powiadomień alarmowych w systemie RASFF.

Wartość statystyki obliczonej $\chi^2_{obl.}$ wyniosła 2414,46, natomiast wartość statystyki krytycznej $\chi^2_{kryt.}$ na poziomie istotności α , wynoszącym 0,05 przy $(5-1)(7-1)$, czyli 24 stopniach swobody, wynosi 13,85. Wartość statystyki obliczonej $\chi^2_{obl.}$ jest więc większa od statystyki krytycznej $\chi^2_{kryt.}$. Istnieje zatem związek pomiędzy badanymi cechami – kategoriami produktów i kategoriami zagrożeń, co potwierdza powyższe przypuszczenie.

Wartość współczynnika zbieżności korelacyjnej Czuprowa T wynosi 0,44, Cramera C – 0,48, a skorygowanego Pearsona $P_{kor.}$ – 0,76. W przypadku współczynników Czuprowa T i Cramera C zależność ta jest umiarkowana, a w przypadku współczynnika skorygowanego Pearsona $P_{kor.}$ – silna.

PODSUMOWANIE

Zbadano zależność w zakresie liczby powiadomień alarmowych w systemie RASFF pomiędzy wybranymi kategoriami produktów i kategoriami zagrożeń. Badaniem objęto lata 1980–2013, a dotyczyło ono 5 kategorii produktów i 7 kategorii zagrożeń. Wzięto pod uwagę 2575 z 8175 powiadomień alarmowych, co stanowiło 31,5% populacji.

Wartość statystyki obliczonej $\chi^2_{obl.}$ świadczy o istnieniu zależności między kategoriami produktów i kategoriami zagrożeń. Wartość współczynnika zbieżności korelacyjnej Czuprowa T (0,44) i Cramera C (0,48) wskazuje na zależność umiarkowaną (lecz bliską silnej), a wartość współczynnika skorygowanego Pearsona P_{kor} (0,76) wskazuje na zależność silną.

Umiarkowana bądź silna zależność wskazuje, że w badanej próbie kategorie zagrożeń są charakterystyczne dla kategorii produktów. Pozwala to kierować uwagę organów Unii Europejskiej i krajów członkowskich (w tym także organów nadzoru)

na przyjmowanie określonych rozwiązań prawnych i prowadzenie kontroli w wąskich zakresach, by minimalizować szkodliwe oddziaływanie żywności na zdrowie człowieka.

LITERATURA

1. Aczel A. D., *Statystyka w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
2. Bielecka A., *Statystyka w biznesie i ekonomii. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego, Warszawa 2005.
3. Crewson P., *Applied statistics handbook*, AcaStat Software, Leesburg 2008.
4. Józwiak J., Podgórski J., *Statystyka od podstaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001.
5. Komisja Europejska, *Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF)*, http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/index_en.htm [15.01.2014].
6. Komisja Europejska, *System Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach*, Urząd Publikacji, Luksemburg 2009.
7. Starzyńska W., *Statystyka praktyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.

THW RELATIONSHIP OF CHOSEN PRODUCTS CATEGORIES AND HAZARDS CATEGORIES IN THE RASFF SYSTEM

Summary

The purpose of the article was to examine the relationship between chosen products categories and the hazards categories in the RASFF system within alert notifications and to determine the strength of this relationship. The sample was 2575 from 8175 alert notifications from the years 1980 to 2013, representing 31,5% of the population. The value of the calculated statistics $\chi^2_{obl.}$ pointed to the existence of this relationship, and the Tschuprow's, Cramer's and Pearson's corrected contingency coefficients (near or above 0.5) indicate that it is moderate or strong. It can be concluded that in the examined sample hazards categories are characteristic for the products categories, which allows to take action to reduce the number of alert notifications and improve food safety for the consumer.

Keywords: RASFF system, products categories, hazards categories, χ^2 statistics, contingency coefficients.