

Szkodliwe czynniki chemiczne w placówkach gastronomicznych

W zakładach gastronomicznych, niezależnie od ich rodzaju i wielkości, występują różnego rodzaju czynniki stwarzające zagrożenia dla zdrowia pracowników. Mogą one niekorzystnie wpływać na stan zdrowia osób zatrudnionych na różnych stanowiskach, np. kucharza czy kelnera. Do czynników mało rozpoznanych i często lekceważonych przez pracodawców należą czynniki chemiczne stosowane lub powstające podczas prac w zakładach gastronomicznych. W artykule zebrano informacje związane z występowaniem substancji chemicznych na stanowiskach pracy w placówkach gastronomicznych.

Harmful chemical factors in eateries

Various kinds of factors are found in eateries. They can be harmful for the health of workers at different workstations, e.g., cooks and waiters. Chemical compounds used or formed during different gastronomic tasks are often little known and employers disregard them. This article discusses various chemical substances and preparations present at workstations in commercial kitchens.



Fot. Aneta Błaszczak/Stock.XCHNG

Wstęp

Gastronomia (z grec. *gaster* – żołądek, *nómos* – prawo, ustawa) to rodzaj działalności gospodarczej polegającej na prowadzeniu placówek gastronomicznych, a także sztuka przyrządzania i podawania potraw zgodnie z fachową wiedzą kulinarną.

Wśród placówek gastronomicznych, wg danych Głównego Urzędu Statystycznego wyróżnia się [1]:

- **sezonowe placówki gastronomiczne** – placówki uruchamiane okresowo i działające nie dłużej niż 6 miesięcy w roku kalendarzowym (z wyłączeniem ruchomych punktów sprzedaży detalicznej i automatów sprzedażowych)

- **restauracje** – zakłady gastronomiczne dostępne dla ogółu konsumentów, z pełną obsługą kelnerską, oferujące codziennie wyżywienie o szerokim asortymencie potraw i napojów

- **bary** – placówki gastronomiczne prowadzące działalność o charakterze zbliżonym do restauracji z asortymentem ograniczonym do potraw i towarów popularnych; do tej grupy zaliczana jest również działalność kawiarni, herbaciarni, piwiarni

- **stołówki** – placówki zbiorowego żywienia zapewniające w pierwszej kolejności określonym grupom konsumentów posiłki: obiadowe, śniadaniowe, jednodaniowe itp.

- **punkty gastronomiczne** – placówki gastronomiczne z ograniczoną działalnością gastronomiczną, takie jak: smażalnie, pijalnie, lodziarnie, bufety w kinach, na stadionach, dworcach, stacjach paliw itp.

Rozwój gastronomii w Polsce

Zmiany gospodarcze w latach 90. XX w., wstąpienie do Unii Europejskiej, wzrost zamożności społeczeństwa spowodowały nasilenie ruchu turystycznego, który wpłynął na rozwój usług gastronomicznych w naszym kraju. W Polsce działają obecnie zarówno duże sieci restauracji międzynarodowych, jak i małe niezależne punkty gastronomiczne.

Na koniec 2007 r. [2] działało w kraju 89 tys. placówek gastronomicznych (stałych i sezonowych). Najliczniej reprezentowane były bary, które stanowiły 43,1% wszystkich placówek, punkty gastronomiczne – 37,2%, restauracje – 12,3% i stołówki – 7,4% (tabela 1.).

Na sektor prywatny przypada 86,8 tys. placówek gastronomicznych, czyli 97,5% ogółu. W 2006 r. zwiększyła się liczba restauracji, natomiast zmalała liczba stołówek, barów i małych punktów gastronomicznych. Pracownicy placówek gastronomicznych to przede wszystkim: kucharze, pomocnicy kucharzy, barmani, a także kelnerzy i personel sprząający.

Czynniki zagrożeń w gastronomii

W zakładach gastronomicznych występuje zespół prac wstępnych, obejmujących czyszczenie, mycie, sortowanie i obieranie surowców. Są to tzw. prace brudne, które wymagają oddzielenia ich od dalszych etapów produkcji (tzw. prac czystych), w których obróbce podlega już surowiec oczyszczony.

Pracownik gastronomii, w zależności od wielkości i rodzaju zakładu, ma do dyspozycji odpowiednie urządzenia i narzędzia ręczne. Najczęściej są wykorzystywane: kuchnie gazowe lub elektryczne, kuchenki mikrofalowe, piekarniki, frytkownice i grille, tostery, lodówki i zamrażarki, piece konwekcyjne, zmywarki i zlewozmywaki, elektryczne maszyny do mielenia mięsa i rozdrabniania warzyw oraz garnki i drobny sprzęt kuchenny.

W zakładach gastronomicznych, niezależnie od ich rodzaju i wielkości występują różnego rodzaju czynniki stwarzające zagrożenia dla zdrowia pracowników. Mogą one niekorzystnie wpływać na stan zdrowia osób zatrudnionych na różnych stanowiskach, np. kucharza czy kelnera.

Do podstawowych zagrożeń w zakładach gastronomicznych zaliczyć można m.in. wynikające z niewłaściwego stanu maszyn, urządzeń i narzędzi porażenia prądem, zagrożenia wybuchem gazu, pożarem i poparzeniami, hałas oraz niską, a także wysoką temperaturę. Branża gastronomiczna jest jedną z tych gałęzi gospodarki, w których wypadki przy pracy, zwłaszcza cięższe, zdarzają się stosunkowo często. Najczęściej są to: potknięcia, dźwignięcie nadmiernego ciężaru, poślizgnięcie na mokrej podłodze, uderzenie spadającym przedmiotem, wypadki wynikające ze złego stanu technicznego narzędzi pracy lub niewłaściwego ich stosowania.

Do czynników mało rozpoznanych i często lekceważonych przez pracodawców należą substancje chemiczne stosowane lub powstające podczas prac w zakładach gastronomicznych.

LICZBA PLACÓWEK GASTRONOMICZNYCH W LATACH 2002-2007 [2]
Number of eateries in 2002-2007 [2]

Tabela 1

Rodzaje placówek gastronomicznych	Lata (stan w dniu 31 XII)			2007 r.		
	2002	2005	2006	ogółem	w tym:	
					sektor publiczny	sektor prywatny
Ogółem	84 342	92 072	90 330	88 995	2 237	86 758
Restauracje	8 519	9 716	10 265	10 927	160	10 767
Bary	36 436	40 834	39 691	38 391	346	38 045
Stołówki	7 010	6 950	6 657	6 576	1 317	5 259
Punkty gastronomiczne	32 377	34 572	33 717	33 101	414	32 687

ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA WYSTĘPUJĄCE W ZAKŁADACH GASTRONOMICZNYCH
Air pollution in eateries

Tabela 2

Zanieczyszczenie	Źródło emisji
Formaldehyd	grille
NO ₂	piece i palniki gazowe i na paliwa ciekłe
CO ₂ , CO	piece i palniki gazowe i na paliwa ciekłe, kominki, grille
WWA	palenie drewna i węgla w grillach
AA, HAA	smażenie, opiekanie, grillowanie mięs
Nitrozoaminy	grillowanie mięsa peklowanego i konserwowanego saletrą
Akroleina	smażenie na tłuszczu
Acetaldehyd	pieczenie
Lotne związki organiczne (VOC)	gotowanie
Dym i inne aerozole	palenie, gotowanie, środki chemiczne w aerozolu, piece lub kominki na drewno

Główne przyczyny powstawania zagrożeń chemicznych w gastronomii

Zarówno podczas typowych czynności związanych z **gotowaniem, smażeniem** czy **przygotowywaniem potraw**, jak i podczas czynności związanych ze **sprzątaniem, dezynfekcją** czy **myciem naczyń**, pracownicy zakładów gastronomicznych mają kontakt z różnego rodzaju substancjami chemicznymi.

Szkodliwe czynniki chemiczne mogą powstawać podczas tradycyjnych procesów termicznej obróbki stosowanych w gastronomii, a więc podczas **gotowania** lub **smażenia**. Wykorzystywanie w procesie gotowania różnorodnych surowych produktów powoduje, że wzrasta poziom wielokładnikowych par emitowanych do pomieszczeń kuchennych. W zależności od rodzaju pracy w kuchni i stosowanych urządzeń, skład emitowanych mieszanin może być różny.

Wysoka temperatura i długi czas przetwarzania produktów spożywczych, sprzyja powstawaniu np. heterocyklicznych amin aromatycznych (HAA) i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) z naturalnych składników w żywności.

Ilość i rodzaj powstających substancji szkodliwych zależy głównie od temperatury i czasu trwania procesów gotowania czy smażenia. Proces gotowania w temperaturze powyżej 100 °C może prowadzić do przekształcania zawartych w pożywieniu aminokwasów, jak fenyloalanina, treonina i alanina, kreatyna i cukier w heterocykliczne aminy aromatyczne. Heterocykliczne aminy aromatyczne często powstają także podczas smażenia, opiekania czy grillowania potraw mięsnych [3]. Zastosowanie innej metody przyrządzania potraw mięsnych, tzn.

niższych temperatur np. podczas duszenia i wypiekania lub wstępnego kilkuminutowego opiekania w mikrofalach spowoduje, że heterocykliczne aminy aromatyczne nie będą powstawały.

Podczas smażenia powstają również związki Maillarda [4], czyli połączenia cukrów i białek. Nadają one potrawie złote zabarwienie oraz specyficzny smak i aromat.

Negatywnym skutkiem smażenia jest przedostawanie się do potrawy produktów rozkładu tłuszczu, a zwłaszcza akroleiny, która jest sklasyfikowana jako czynnik rakotwórczy kat. 1. Akroleina wydziela się także w wyniku długiego ogrzewania masła w wysokiej temperaturze, np. podczas smażenia.

W kuchniach, w których przyrządzane są potrawy **smażone** i **grillowane** w powietrzu, może występować podwyższone stężenie formaldehydu, a w powietrzu piekarni – acetaldehydu [5].

Procesy gastronomiczne, w których takie produkty, jak mąka, tłuszcz, cukier, skrobia czy olej poddawane są szybkiej obróbce w wysokiej temperaturze mogą być źródłem związków organicznych, w tym: n-alkanów, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), kwasów tłuszczowych, a także amin aromatycznych (AA) [6] i wymienionych już wcześniej heterocyklicznych amin aromatycznych (HAA).

Każdy proces kulinarny, w którym stosuje się silne ogrzewanie lub zachodzi niecałkowite spalanie substancji organicznych, może przyczynić się do powstawania szkodliwych wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Podkreślić należy, że związki te nie występują pojedynczo, lecz zawsze w mieszaninie. Spośród ponad 250 substancji zaliczanych do WWA, 16 jest szczególnie

niebezpiecznych dla zdrowia i środowiska. Poziom WWA w żywności, podobnie jak poziom HAA, zależy głównie od metody przygotowywania posiłku, a także od odległości źródła ciepła od żywności, rodzaju urządzenia do gotowania i zawartości tłuszczu w artykule spożywczym.

Podczas **grillowania** z tłuszczu wytapianego i kapiącego na rozżarzone węgle mogą powstawać lotne węglowodory aromatyczne. Im wyższa temperatura obróbki oraz bardziej ścisły kontakt mięsa ze źródłem ogrzewania, tym mięso jest bardziej zrumienione i zawiera więcej amin heterocyklicznych. Natomiast grillowanie mięsa peklowanego i konserwowanego saletrą sprawia, że pod wpływem wysokiej temperatury następuje rozkładanie się saletry i powstawanie toksycznych związków – nitrozoamin.

W tabeli 2. zestawiono chemiczne czynniki szkodliwe dla zdrowia pracowników, mogące występować w powietrzu stanowisk pracy w zakładach gastronomicznych podczas przygotowywania posiłków.

Najczęściej stosowane w placówkach gastronomicznych substancje chemiczne

Podczas typowych czynności związanych z **gotowaniem, smażeniem** czy **przygotowywaniem potraw**, pracownicy zakładów gastronomicznych mają kontakt z różnego rodzaju substancjami chemicznymi **celowo dodawanymi** do potraw, czy używanymi w kuchni. Są to substancje chemiczne zarówno nieorganiczne, jak i organiczne, np.:

- wodorowęglan sodu, czyli soda oczyszczona, stosowany w proszku do pieczenia lub w żywności jako regulator pH
- chlorek sodu, czyli sól kuchenna
- chlorek amonu, o nazwie zwyczajowej salmiak, stosowany w produktach spożywczych jako środek spulchniający i konserwujący
- amoniak do pieczenia, czyli kwaśny węglan amonu
- ocet, czyli wodny roztwór kwasu octowego 6% lub 10%



Fot. Patrick Moore/Stock-XCHNG

PRZYKŁADOWE PREPARATY STOSOWANE W POMIESCZENIACH KUCHENNYCH I DANE O NIEBEZPIECZNYCH SUBSTANCJACH CHEMICZNYCH WCHODZĄCYCH W ICH SKŁAD

Sample chemical preparations used in commercial kitchens and data on the dangerous chemicals they are composed of

Zastosowanie preparatu	Składnik – niebezpieczna substancja chemiczna	Klasyfikacja*	Zawartość, %	Nr CAS
Płyn do zmywarek profesjonalnych	wodorotlenek sodu	Xn, R65	5-10	64742-47-8
	wodorotlenek potasu	Xn:R22, C, R35	5-10	1310-58-3
Czyszczenie grilla, piekarników, blach	wodorotlenek sodu	C, R35	5-25	1310-73-2
	anionowe środki powierzchniowo czynne	–	1-5	85711-69-9
	amoniak, roztwór	C, R34, N, R50	0,1-1	1336-21-6
Czyszczenie i dezynfekowanie kuchni	kwasy fosforowy (V)	C, R34	5-15	7664-38-2
	kwasy cytrynowy	–	5-15	77-92-9
Czyszczenie maszyn do kawy (ekspresów)	węglan sodu	Xi, R36	60-80	497-19-8
Usuwanie kamienia z materiałów kwasoodpornych	kwasy fosforowy (V)	C, R34	25-40	7664-38-2
Nabłyszczający płyn do zmywarek	propan-2-ol	F, R11 Xi, R36, R67	10-15	67-63-0
Mycie i dezynfekcja ścian, podłóg, pojemników	wodorotlenek sodu	C, R35	>5	1310-73-2
	podchloryn sodu	C, R34, R31, N; R50	<5 aktywnego chloru	7681-52-9

* Xn – produkt szkodliwy; C – produkt żrący; Xi – produkt drażniący; N – produkt niebezpieczny dla środowiska; F – produkt wysoce łatwopalny.

Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia: R11 – produkt wysoce łatwopalny; R22 – działa szkodliwie po połknięciu; R31 – w kontakcie z kwasami uwalnia toksyczne gazy; R34 – powoduje oparzenia; R35 – powoduje poważne oparzenia; R36 – działa drażniąco na oczy; R50 – działa bardzo toksycznie na organizmy wodne; R65 – działa szkodliwie; może powodować uszkodzenie płuc w przypadku połknięcia; R67 – pary mogące wywoływać odczucie senności i zawroty głowy.

- kwas 2-hydroksy-1,2,3-propanotrikarboksylowy, czyli popularny kwas cytrynowy

- tłuszcze jadalne.

Podczas przygotowywania potraw w restauracjach, barach i punktach gastronomicznych typu *fast food* personel kuchenny ma do czynienia z **substancjami chemicznymi** stosowanymi jako **dotatki do żywności** (najczęściej w liczbie od kilku do kilkunastu), niebędącymi typowymi składnikami żywności, które mają wartości odżywcze lub ich nie mają, dodawanymi w celu stworzenia wrażenia smaku i zapachu podobnych do naturalnego, zmiany konsystencji i koloru oraz przedłużenia terminu przydatności do spożycia.

Chemiczne dodatki do żywności można ogólnie podzielić na:

- kompozycje smakowo-zapachowe, zwane czasami mieszankami aromatyzującymi

- barwniki do żywności, np. czerwień koszenilowa, stosowana do barwienia wędzonych ryb i namiastek łososia, w budyniu w proszku, cukierkach pudrowych

- emulgatory i zagęszczacze

- środki spulchniające i inne środki zmieniające konsystencję produktów, np. octan etylu, cytrynian trietylu, alkohol etylowy, propan-1,2-diol

- konserwanty (substancje chemiczne przedłużające wartość konsumpcyjną żywności przez zapobieganie zmianom wywołanym przez czynniki biologiczne – drobnoustroje i fizykochemiczne – utlenianie), np. kwas sorbinowy (sorbowy) i jego sole, stosowane w margarynie, serach *fromage fin*, dżemach niskosłodzonych, warzywach kwaszonych w beczkach

- przeciwutleniacze, stabilizatory – związki przedłużające trwałość produktów, np. kwas askorbinowy dodawany do wina, mleka, konserw mięsnych, wyrobów cukierniczych trwałych, mąki i przetworów zbożowych – wszystkich przetworów przechowywanych dłużej niż 3 miesiące.

Wszystkie te dodatki mogą być naturalne (użytkiwane bezpośrednio z produktów naturalnych), chemiczne z naturalnymi (syntezowane przez człowieka, ale o identycznej strukturze chemicznej jak związki naturalne) i sztuczne.

Wszystkie dopuszczone do stosowania dodatki do żywności umieszczone są na tzw. Liście E. Zawiera ona spis chemicznych dodatków do żywności, które zostały uznane przez wyspecjalizowane instytucje Unii Europejskiej za bezpieczne i dozwolone do użycia. Obowiązek umieszczania na etykietach kodów E umożliwia przynajmniej konsumentom wyeliminowanie tych produktów, które zawierają nieakceptowane przez nich dodatki do żywności.

Dopuszczalne w Polsce ilości dodatków do żywności określa rozporządzenie ministra zdrowia z dnia 18 września 2008 r. w sprawie dozwolonych substancji dodatkowych (DzU nr 177, poz. 1094).

Innym źródłem substancji chemicznych, z którymi mają kontakt pracownicy zakładów gastronomicznych, są wszelkiego rodzaju **preparaty do utrzymywania czystości** (detergenty, substancje lub mieszaniny substancji chemicznych, stanowiące aktywny czynnik wszystkich środków czystości, m.in. płynów do mycia i płukania naczyń, środków do czyszczenia grillów i podgrzewaczy, środków odwapniających, środków dezynfekujących).

W tabeli 3. zestawiono substancje chemiczne wymienione w wykazie do rozporządzenia ministra zdrowia z dnia 28 września 2005 r. w sprawie

wykazu substancji niebezpiecznych wraz z ich klasyfikacją i oznakowaniem (DzU nr 201, poz. 1674), a które występują w preparatach czyszczących i dezynfekujących przeznaczonych do używania w profesjonalnych kuchniach.

Podsumowanie

Dane literaturowe wskazują, że na stanowiskach pracy w placówkach gastronomicznych istnieje narażenie zawodowe na wiele szkodliwych substancji występujących podczas typowych czynności związanych z przygotowaniem potraw, w tym gotowaniem i smażeniem, a także podczas czynności związanych ze sprzątaniem, dezynfekacją czy myciem naczyń.

Wśród czynników chemicznych stanowiących zagrożenie dla zdrowia pracowników zatrudnionych w zakładach gastronomicznych większość stanowią substancje wykazujące działanie drażniące na układ oddechowy. Są wśród nich również substancje sklasyfikowane jako działające toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu (np. akroleina), zaliczone do grupy *rakotwórcze* kat. 3., czyli o ograniczonych dowodach działania rakotwórczego (np. formaldehyd) oraz substancje mogące wywoływać zmiany nowotworowe i powodować dziedziczne wady genetyczne, jak np. wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, które mogą powstawać w wyniku przetwarzania żywności w wysokich temperaturach. Substancje te nie są celowo wprowadzane do użytku i stosowane w zakładach gastronomicznych, mogą jednak występować w środowisku pracy w wyniku emisji do powietrza podczas procesów termicznej obróbki produktów żywnościowych.

PIŚMIENNICTWO

[1] *Ankieta o sieci placówek gastronomicznych*. GUS 2008. <http://form.stat.gov.pl/formularze/2008/active/H-01g.pgt>

[2] *Mały Rocznik Statystyczny Polski 2008*. GUS http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/PUBL_maly_rocznik_statystyczny_2008.pdf

[3] C. L. Holder, S. W. Preece, S. C. Conway, Y.-M. Pu, D. R. Doerge *Quantification of heterocyclic amine carcinogens in cooked meats using isotope dilution liquid chromatography/atmospheric pressure chemical ionization tandem mass spectrometry*. Rapid Communications in Mass Spectrometry 1998; 11(15):1667-1672

[4] S. M. Kuberski, M. Ślot, S. Wawro *Application of difference scanning calorimetry (DSC) to reduce safety hazard in sugar beet processes under the risk of the Maillard reaction*. "Inżynieria Chemiczna i Procesowa" 1998; 19:185-194

[5] V. Y. Seaman, D. H. Bennett, T. M. Cahill *Origin, occurrence, and source emission rate of acrolein in residential air*. "Environ. Sci. Technol." 2007; 41(20):6940-6

[6] S. Vainiotalo, K. Matveinen *Cooking fumes as a hygienic problem in the food and catering industries*. "American Industrial Hygiene Association Journal" 1993; 54(7):376-382

Publikacja przygotowana na podstawie wyników uzyskanych w ramach I etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” dofinansowywanego w latach 2008-2010 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej. Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.