

Monitoring polychlorovaných bifenylov v potravinách

Šalgovičová, D., Sasková, Z., Krížová, S.

Výskumný ústav potravinársky, Bratislava

Abstract

The aim of this article is to evaluate the real content and time lines of contamination in soil, animal feed, freely living animals, fish, foodstuffs of animal origin and to evaluate the exposure of the population through foodstuffs from consumer's net. In the article the monitoring and inspection results of PCB are presented, which have been realized non-stop in Slovakia since 1984. The samples for analyses were provided from agricultural co-operatives, food processing plants, retail network and households. The sampling and analysing were provided by the workers of the Ministry of Agriculture SR and the Ministry of Health SR through research institutes, state veterinary services and inspection bodies. The health risk from foodstuffs was taking measure for a consideration of calculated exposure values, when by the calculation average findings of several foodstuffs and their statistical consumption were used. The calculated exposure values were compared to the TDI (Tolerable Daily Intake) values. At present the exposure of population to PCB in the Slovak Republic has moved under 100% TDI.

Úvod

Hlavným zdrojom kontaminácie prostredia PCB je priemyselná výroba prostredníctvom ktorej sa dostávajú do ovzdušia, vody a následne do iných zložiek životného prostredia – pôdy a sedimentov. Kontaminácia PCB môže nastať z výroby aj formou odpadových priemyselných vôd, únikom PCB v dôsledku netesných obalov, trhlinami obalov transformátorov a výmenníkov tepla, kvapkaním hydraulických systémov plnených PCB, odparovaním PCB z lakov, nedokonalým spaľovaním výrobkov z PCB. Na Slovensku uskladnených ešte okolo dvetisíc ton nebezpečných odpadov PCB. Hlavným producentom týchto odpadov do roku 1984 bolo Chemko Strážske. Tieto nebezpečné odpady sa nachádzajú v strojárskych a chemických fabrikách, v energetických závodoch, baniach a ďalších podnikoch. Pri procese výroby došlo i rozsiahlemu zamoreniu regiónu a Zemplín je považovaný za jednu z najzaťaženejších oblastí na obsah PCB v celej Európe [1, 2].

Keďže PCB sú zmesi rôznych kongenerov, ich toxicita závisí od stupňa chlorácie. Vo všeobecnosti sa stabilita PCB zvyšuje so zvyšujúcim sa stupňom chlorácie. Mono, di a trichlórované bifenyly sa biodegrujú relatívne rýchlo, tetrachlórbifenyly pomaly a vyššie chlórované bifenyly sú rezistentné voči biodegradácii.

Materiál a metodika

Cieľom predloženého príspevku bolo zhodnotiť reálny obsah a časové rady kontaminácie PCB v pôde, krmivách, vo voľne žijúcej zveri a rybách, surovinách živočíšneho pôvodu a zhodnotiť expozíciu obyvateľstva potravinami z obchodnej siete. Kontamináciu zložiek potravinového reťazca PCB sme posudzovali na základe analýz vzoriek pôdy, krmív, bioty, základných potravinárskych surovín a potravín.

Sledované vzorky pochádzali z poľnohospodárskych podnikov, z podnikov potravinárskeho priemyslu, obchodnej siete i z domácností. Na odberoch vzoriek sa podieľali organizácie: Štátna veterinárna a potravinová správa Slovenskej republiky (Regionálne veterinárne a potravinové správy a Štátne veterinárne a potravinové ústavy), Ústredný kontrolný a skúšobný ústav potravinársky v Bratislave, Ústav preventívnej a klinickej medicíny v Bratislave, štátne zdravotné ústavy, výskumné ústavy (Výskumný ústav potravinársky v Bratislave, Výskumný ústav mliekárenského priemyslu v Žiline, Výskumný ústav živočíšnej výroby v Nitre), organizácie Slovenského poľovníckeho zväzu a lesných správ, Slovenského rybárskeho zväzu a Účelové zariadenie pre chov a choroby poľovnej zveri a rýb v Rozhanovciach. Analýzy vzoriek na obsah PCB boli vykonané laboratóriami akreditovanými Slovenskou národnou akreditačnou službou.

Pri posudzovaní rizika ohrozenia zdravia ľudí prostredníctvom PCB prítomných v potravinách sme použili výpočet expozičných dávok PCB v jednotlivých skupinách potravín a ich štatistickú spotrebu. Vypočítané príjmy sme porovnávali s hodnotou TDI [3].

Výsledky a diskusia

Expozícia populácie kongenermi PCB bola zisťovaná od roku 1984. Z údajov databázy sme vypočítali príjem sumy kongenerov PCB do organizmu človeka, ktorý sme porovnali s hodnotou tolerable daily intake (ďalej TDI – tolerovateľný denný príjem), ktorý neoficiálne doporučuje JECFA FAO/WHO a niektoré európske štáty. Pre posúdenie časovej závislosti a zistenie trendu expozičných dávok sme vypočítané hodnoty príjmu PCB rozdelili do troch etáp (roky 1984-1989, 1990-1999, 2000-2002) a vzájomne porovnali.

Odhad expozície populácie kongenermi PCB dosahuje v Slovenskej republike vzhľadom k neoficiálnej tolerovateľnej dávke TDI veľmi vysoké hodnoty – 97,9% TDI (1984-1989), 76,3% TDI (1990-1999) a 26,4% TDI (2000-2002). Vysokú hodnotu príjmu PCB do organizmu človeka v predchádzajúcich rokoch možno zdôvodniť nedodržiavaním správnej poľnohospodárskej praxe z dôvodu použitia náterových hmôt obsahujúcich PCB a taktiež vysokým príjmom PCB z domácich vajec.

Pri hodnotení potravín na obsah PCB sa vykonalo celkom 87387 analýz rôznych druhov, najmä základných potravinárskych surovín. Z porovnaní priemerných nálezov PCB v štyroch základných druhoch potravín možno pozorovať jeho vysokú hodnotu vo vajciach v roku 1997, ktorá predstavuje $1,30 \text{ mg.kg}^{-1}$. V roku 2001 bol už vo vajciach zaznamenaný pokles obsahu PCB na hodnotu $0,0077 \text{ mg.kg}^{-1}$. V bravčovom mäse bol priemerný nález v roku 2001 $0,0025 \text{ mg.kg}^{-1}$ a v hovädzom mäse $0,0087 \text{ mg.kg}^{-1}$ tuku. V mlieku bola situácia obdobná.

Prvé analýzy PCB v potravinách sa začali vykonávať v roku 1987. Prvé problémy s obsahmi PCB v potravinách sa vyskytli už v roku 1989 a to najmä v hovädzom mäse a mlieku. Od roku 1994 nenastali v poľnohospodárskej a potravinárskej výrobe výraznejšie problémy. Od roku 1997 sú priemerné hodnoty PCB v týchto potravinách veľmi nízke. Z regionálneho vyhodnotenia obsahu PCB v hovädzom mäse vyplýva, že do potravín sa PCB dostávali z dôvodu porušovania správnej výrobných praxe – jedná sa najmä o okresy Veľký Krtíš a Trebišov [4].

Závery

Z hodnotenia kontaminácie vybraných zložiek potravinového reťazca vyplývajú nasledovné závery:

- oblasťou s vyššou kontamináciou potravín PCB je okolie podniku Chemko Strážske a okresy Michalovce a Stropkov
- hlavným bioindikátorom znečistenia životného prostredia PCB sú ryby (zvýšený výskyt PCB bol zaznamenaný v rybách zo Zemplínskej Šíravy)
- priemerné nálezy obsahu PCB v mäse a mlieku sú veľmi nízke, zvýšený výskyt bol zaznamenaný len vo vajciach v roku 1997
- expozícia populácie šiestimi kongenermi PCB má klesajúcu tendenciu a v súčasnosti sa pohybuje na úrovni 26,4% TDI.

Literatúra

ČÍŽEK, V.: Polychlórované bifenyly a polycyklické aromatické uhľovodíky ako významné organické polutanty v prostredí : Zborník medz. konf. "Odpady 96". Spišská Nová Ves, 1996.

WASSERMAN, M. et al.: World PCBs Map: storage and effect in man and his biologic environment in the 1970s. Ann. N.Y. Acad. Sci. 320, 69-124, 19.

Codex Alimentarius: Pesticide residues in food, supplement 1 to volume 2. Roma : Issued by the Secretariat of the Joint FAO/WHO Food Standards Programme, 1993, p. 148.

Monitoring perzistentných organických látok v Slovenskej republike (Technická správa č. 2), Bratislava, Ministerstvo životného prostredia, 2003, 185 s.