

613.2. :539.173

VSTUP ŠTĚPNÝCH ZPLODIN DO BIOLOGICKÝCH CYKLŮ (The Entry of Fission Products into Food Chains)

LOUTIT J. F., RUSSELL R. S. a spol., Pergamon Press, Oxford 1961, 154 str., 40 grafů a 70 tabulek

V rámci operace Buffalo byly provedeny poblíž australského města Maralingo během 14 podzimních dní roku 1956 tři výbuchy (na věži, pozemní a vzdušný). Biologický výzkum byl zaměřen na zamoření rostlinstva v oblasti radioaktivního spadu a na přechod aktivity do zvířat, popř. jejich produktů (mléka). Byly použity vzorky evropských travin a jetele, sledovanými zvířecími druhy byly králíci, ovce a krávy. Rozdělení aktivity na povrchu rostlin bylo sledováno autoradiograficky, byla určována aktivita rostliny vzhledem k aktivitě okolí, dále aktivita nových listů, vyrostlých ze zamořených přízemních částí rostliny. U každého druhu výbuchu a způsobu odběru radioaktivního materiálu (ze spadu a z průletu mrakem) byla určována rozpustnost a přítomnost některých významných izotopů. Sledovány fyzikální vlastnosti částic a jejich vliv na vstup do živých organismů, částečně sledován i vliv počasí, větru a deště. Ukázalo se, že rozpustnost štěpných produktů byla vysoká, 34 až 42 %, což je v rozporu s americkými údaji (např. Bruese v Pathologic Effects of Atomic Radiation). Rozdíl je způsoben především geologickými poměry. Australské pokusy byly prováděny na vápenatém podkladě, blízkém složení půdy v Anglii, americké na křemičitých pouštích a korálových útesech. V blízkosti epicentra převládalo nepravidelné zamoření velkými částicemi, dále byl spad rovnoměrnější. 62 % aktivity bylo v oblasti částic do 5 mikronů, tedy z hlediska aspiračního rizika nejvýznamnějších. Povrch a konfigurace rostlin hrála také roli. Všeobecně se na jeteli udrželo méně než na travinách, kde maximum zamoření bylo v místě odstupu listů od stonku. Nikde však zamoření nepřekročilo 10 % aktivity okolní půdy. Voda při dešti smyla velkou část, ale umožnila vstup některých rozpustných sloučenin, hlavně jódu, do listů. Aktivita mladých listů tvořila po posekání asi 1 %

původního zamoření terénu. Aktivita zde byla uvnitř listů, hlavní úlohu hrála resorpce stonkem.

Částí tohoto pokusu byla expozice zralých klasů pšenice. 90 % aktivity bylo uloženo v plevách, výsledné zamoření mouky už i vzhledem k poklesu aktivity v době mezi dozráním obilí a jeho konzumací v podobě mouky bylo hluboko pod přípustnými normami.

Králíci byli krmeni jak přírodním materiálem, tak cupaninou z filtrů po průletu mrakem. Distribuce v orgánech byla podobná i u ostatních použitých druhů. Ze střeva neresorbováno více než 10 % aktivity, zbytek se vyloučil do 5 dnů stolicí. Nejvíce byl vyloučen jód (kolem 10 %), Sr 89 3–4 %, vzácné zeminy, zirkonium, niobium, ruthenium nebylo prakticky vstřebáno. V měkkých tkáních se převážně usazoval jód, telur a molybden, v kosti stroncium a baryum. Dávka po požití 1 mc aktivity činila na střevo 102 rad za den a 178 rad za týden, 1120 a 3080 rad na štítnou žlázu, přesto však na ní nebyly žádné makroskopické změny. Zatížení skeletu, resp. kostní dřeně, nebylo významné. Distribuce je zde velmi nerovnoměrná, více byl zatížen trupový skelet.

Mlékem se požitá aktivita vylučuje rychle, již za hodinu po podání, s maximem v 15. až 25. hodině. Pokles do 5. dne je rychlý, za týden se vyloučí celkem 99 %. Hlavní podíl zde má jód 131 (3 % podané aktivity) a Sr 89 (asi 1 % požitého množství).

V doplňku jsou některá pozorování z megatonových výbuchů na Vánočním ostrově a při operaci Hmat. Radioaktivní materiál byl zde získáván průletem mrakem a letecky dopraven do Anglie. Biologické účinky jsou zhruba stejné, rozpustnost činí 80 až 90 %.

Závěry: Štěpné produkty jsou více rozpustné, a proto i více vstupují do biologických cyklů, než

se čekalo. V raném období po výbuchu představuje největší riziko radioaktivní jód, později osteotropní izotopy. I za optimálních podmínek se nevychyťá více než 10 % okolní aktivity. Distribuce v těle souhlasí s distribucí po podání čistých štěpných izotopů z reaktoru. Cena polního pokusu je především v tom, že umožní určit vztahy mezi naměřenou aktivitou terénu a mezi množstvím tam přítomného radioaktivního jódu a stroncia, protože jejich obsah se mění se vzdáleností od epicentra.

Práce je velmi solidní, střízlivá a bohatě dokumentovaná. Závěry jsou reálné a praktické — například doporučení provádět monitoraci zamořených pastvin měřením aktivity v mléce, jako metody méně náročné. Z pochopitelných důvodů však chybí podstatné: ráž použitých náloží, případně výška výbuchu a vzdálenost jednotlivých pozorovacích stanovišť od epicentra.

Podplukovník MUDr. Vlastimil HÁJEK,
vojenská nemocnice Ružomberok