

Élelmiszer radioaktív-szennyezettségi vizsgálatok 1972-ben és ezek értékelése

KOVÁCS JÓZSEF

Központi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet
Budapest

Az emberi környezet szennyezettségének vizsgálata és a meglévő szennyezettség mértékének csökkentése az egész világra kiterjedő jelentős problémává vált. Ennek megfelelően mind nagyobb fontosságot kap – főként a nukleáris energia hasznosítása révén – a környezet radioaktív szennyezettségének ellenőrzése is. E világviszonylatban jelentkező problémával összhangban szervezték meg hazánkban is a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium keretében a nukleáris figyelő szolgálatot, amely immár 10 éve egységes program szerint végzi munkáját. A nukleáris kontamináció meghatározásán túlmenően a Sugárfigyelő Hálózatba tartozó laboratóriumok olyan vizsgálati programot is kaptak, amely lehetővé teszi, hogy az izotóptechnika felhasználásával az élelmiszergazdaság egyes területein kiegészítő vizsgálatokat végezzenek.

Az a vizsgálati jelentés, amelyet a Sugárfigyelő Hálózatba tartozó laboratóriumok összeállítottak, és amelyek összefoglalását az értékelő központ készítette el, magába foglalja az ország különböző tájegységein mérhető természetes és mesterséges radioaktív szennyezettség adatait az élelmiszerellátás, és termelés szempontjából alapvető típusú élelmiszerekre, valamint egyes célvizsgálatok reprezentatív mintáira. A jelentést az eredeti munkatervnek megfelelő szempontok szerint állítottuk össze.

1. Általános áttekintés a Sugárfigyelő Hálózat munkájában résztvevő intézetek jelentése alapján

A Fővárosi és Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek radiológiai laboratóriumainak munkáját a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium által meghatározott munkaterv foglalja össze 1972/73 évre. Ennek megfelelően az intézetek jelentései tartalmazzák a rendszeres vizsgálatok, célvizsgálatok és speciális vizsgálatok című fejezeteket beszámolva arról, hogy az egyes csoportokon belül milyen minták elemzését végezték el és milyen eredményeket kaptak.

A radiológiai laboratóriumok ellenőrző munkája mellett külön említésre méltó, hogy olyan módszertani kutatási feladatokat is vállaltak, amelyek egyébként nem tartozik a rutinfeladatokat végző intézmények feladatkörébe. A nemzetközi előírások alapján sor került olyan egységes standardok elkészítésére, amelyek vonatkoztatási alapként biztosítják a különböző intézetek mérési eredményeinek egységes értékelését.

A MÉM illetékes osztályai által jóváhagyott munkaterv egyik lényeges pontja, hogy továbbképzések és a vizsgálati módszerek fejlesztése során olyan eljárások kidolgozására és bevezetésére is sor kerüljön, amelyek az élelmiszer-

gazdaság más területén jelentkező vizsgálati problémák megoldását is lehetővé teszik.

Ennek megfelelően nemcsak a vizsgálati módszerek tökéletesítésére, hanem az egyes laboratóriumok műszerezettségének egységes fejlesztésére is sor került. Ma már a fővárosi intézet rendelkezik olyan sokcsatornás analizátorral és kellő érzékenyséű detektorokkal, amelyek lehetővé teszik, hogy az ország

Sóska vizsgálata 1972
pCi/g.sz.a.

1. táblázat

		Db	Össz. akt.	Fémion akt.	K-40. akt.
<i>Tiszántúl</i>					
Nyiregyháza	t	5	60,3	5,6	44,5
	ö	5	50,3	1,6	42,6
Debrecen	t	5	43,9	2,2	36,3
	ö	5	44,7	1,3	37,4
Békéscsaba	t	6	54,0	4,7	44,4
	ö	6	51,8	2,5	35,0
Miskolc	t	4	20,2	1,2	19,7
	ö	3	28,3	2,0	25,6
<i>Duna-Tisza köze</i>					
Szeged	t	5	52,1	4,2	45,1
	ö	5	45,0	3,5	41,1
Kecskemét	t	5	50,4	4,3	43,4
	ö	6	43,0	1,4	41,5
<i>Dunántúl</i>					
Győr	t	5	43,1	4,1	40,8
	ö	5	49,5	1,8	45,2
Szombathely	t	7	46,5	3,6	29,0
	ö	8	50,6	2,3	39,7
Székesfehérvár	t	5	44,2	7,4	36,8
	ö	5	34,8	1,4	31,8
Pécs	t	5	52,3	6,9	45,4
	ö	5	38,1	0,7	29,8
Kaposvár	t	5	47,8	5,2	34,7
	ö	5	41,0	1,2	38,3
Budapest	t	5	51,8	8,5	34,5
	ö	5	41,7	3,0	33,9
Átlag	t	62	47,7	4,8	38,0
Átlag	ö	63	44,2	1,9	37,4
Éves átlag		125	45,9	3,4	37,7
		t = tavasz	ö = ősz		

A vizsgált radiológiai minták megoszlása 1972

	Csont				Tej	Főzelékfélék			Takarmány			Hal			Egyéb	Össz.
	Növ. marha	Borjú	Juh	Egyéb		Paraj	Saláta	Sóska	Szálás	Siló	Vegyes	Hús	Csont	Egyéb		
<i>Tiszántúl</i>																
Nyíregyháza	30	7	3	—	34	6	7	10	27	23	—	—	—	—	62	209
Debrecen	12	1	2	—	24	9	10	10	26	6	—	26	16	—	—	142
Békéscsaba	26	2	13	—	33	10	11	12	18	—	5	—	—	—	5	135
Miskolc	24	9	4	3	34	3	8	7	24	5	—	—	—	—	5	126
<i>Duna–Tisza köze</i>																
Szeged	24	3	4	—	39	10	10	10	—	—	42	—	—	—	—	142
Kecskemét	16	13	2	—	58	9	12	11	29	1	10	—	—	20	—	181
<i>Dunántúl</i>																
Győr	20	5	12	2	32	10	10	10	26	—	—	15	8	—	14	164
Szombathely	19	1	—	24	31	9	12	15	32	23	—	—	—	—	33	199
Székesfehérvár	40	—	19	—	39	10	14	10	39	—	16	10	13	—	37	247
Pécs	18	4	—	—	34	10	10	10	21	—	—	7	5	—	19	138
Kaposvár	11	10	—	1	38	10	10	10	20	10	—	10	10	—	26	166
Budapest	15	3	1	13	30	10	10	10	29	10	3	8	5	—	1	148
Összesen	255	58	60	43	426	106	124	125	291	78	76	76	57	20	202	1997

különböző területein levő intézeteknek segítséget nyújtson nagyobb pontosságú mérések elvégzéséhez. Ugyanakkor azonban az is megemlíthető, hogy éppen a nukleáris műszerfejlesztési programba való bekapcsolódás révén a különböző megyei intézetek is képesek a radioaktív kontamináció mérése vonalán jelentkező problémák szakmai szempontból kielégítő megoldására. Összehasonlítva a hálózat munkáját és a hazai műszeres adottságokat más környező országok szervezeti és laboratóriumi helyzetével, egyértelműen kitűnik, hogy Magyar-

2. táblázat

Paraj vizsgálata 1972
pCi/g.sz.a.

		Db	Össz. akt.	Fémion akt.	K-40. akt.
<i>Tiszántúl</i>					
Nyíregyháza	t	1	60,7	3,6	44,3
	ö	5	69,9	2,4	61,9
Debrecen	t	4	49,8	5,0	39,9
	ö	5	56,8	1,0	49,2
Békéscsaba	t	6	75,4	4,6	61,8
	ö	4	77,4	2,0	60,5
Miskolc	t	2	43,8	2,5	40,5
	ö	1	32,0	1,3	28,2
<i>Duna-Tisza köze</i>					
Szeged	t	5	68,2	3,2	63,8
	ö	5	71,1	3,2	65,5
Kecskemét	t	5	66,3	9,2	54,7
	ö	4	53,0	4,7	46,5
<i>Dunántúl</i>					
Győr	t	5	63,2	3,9	59,8
	ö	5	63,3	3,0	60,4
Szombathely	t	5	63,5	9,3	44,1
	ö	4	48,1	3,0	44,0
Székesfehérvár	t	6	60,5	4,9	50,0
	ö	4	67,1	2,5	53,4
Pécs	t	5	35,7	4,6	30,7
	ö	5	52,1	0,9	40,3
Kaposvár	t	5	60,4	6,9	42,4
	ö	5	67,6	1,3	62,8
Budapest	t	5	58,0	10,7	40,7
	ö	5	46,4	2,3	39,4
Átlag	t	54	60,0	6,0	48,8
Átlag	ö	52	60,6	2,3	52,8
Éves átlag		106	60,3	4,2	50,8

ország e területen nem játszik alárendelt szerepet. Azok a laboratóriumi mérőműszerek és vizsgálati eljárások, amelyek bevezetésére és rendszeresítésére sor kerül, megfelelnek az európai előírásoknak. Problémát jelent azonban sok esetben néhány olyan vegyszernek és anyagnak a beszerzése, amely – éppen egy ilyen gyorsan változó területen – világviszonylatban is sokszor nehézséget okoz.

A vizsgálati eredmények, a vizsgált területek és az alkalmazott módszerek egységes értékelése és fejlesztési szempontjainak összeállítása biztosítja azt, hogy kisebb ráfordítással a jövőben még fokozottabb követelmények kielégítésére is mód van.

2. Rendszeres vizsgálatok

A környezet radioaktív szennyezettségében bekövetkezett változások figyelésénél és értékelésénél az élelmiszerek és azok alapanyagának rendszeres vizsgálata fontos területet jelent. Különösen fontos a szisztematikus, vagyis azonos mintavételi elvek szerint, azonos helyről származó, azonos időszakban vett minták összegegyeztetett, egységes módszerekkel történő vizsgálata. E szempontok szerint kapott eredmények összefoglalása következik az alábbiakban.

2.1. Főzelékfélék vizsgálata

A légkörből kiüledő, a felszíni vizekből és talajból származó radioaktív elemek felvételi mértékének megállapítása a korábban meghatározott szisztematikus vizsgálati elvnek megfelelően történt az egész országra kiterjedő mintavételi hálózatban. Az elemzéshez használt termékek paraj, sóka és saláta voltak. A mintavételi helyek az előző években kiválasztott különböző termelési körzetekben voltak.

A vizsgálatokat végző intézetek elemzéseinek összefoglalását a 1., 2. és 3. táblázat tartalmazza az aktivitásokat pCi/1 g szárazanyagban kifejezve.

A főzelékfélék adataiból megállapítható, hogy az aktivitási adatok területi megoszlásban egyik termék esetében sem mutatnak lényeges eltérést. A tavaszi mintavételi időszakból származó aktivitások rendre minden intézetnél mindhárom terméknel nagyobbak az őszi vegetációs időszak alatt vett minták értékeinél. Az elmúlt években ez a tendencia rendszerint érvényesült, melyet a meteorológiai viszonyokkal a csapadék eltérő mennyiségével lehet indokolni. Szembeötlő azonban, hogy a tavasszal mért fémion-frakció aktivitás közelítőleg kétszerese – egyes esetekben többszöröse – az ősszel meghatározott értékeknél. A főzelék-félék mesterséges szennyezettségét reprezentáló fémion-frakció aktivitás éves átlaga nem változott az előző évek adataihoz viszonyítva.

2.2. Tejvizsgálatok

A tej a gyermek táplálkozás szempontjából különösen nagy jelentőségű élelmiszer, ezért világviszonylatban rendszeresen ellenőrzik radioaktív szennyezettségét. A Sugárfigyelő Hálózatba tartozó intézetek az év folyamán rendszeresen, azonos helyről, azonos időszakokban vizsgálták a tehéntej radioaktivitását.

A vizsgálatok eredményeit a 4. táblázat foglalja össze.

A mesterséges szennyeződést jelentő fémion-frakció aktivitás adatokat országos viszonylatban elemezve, nem állapítható meg egyértelmű összefüggés a mintavétel ideje és a mért aktivitás között. Az intézetek által végzett vizsgálatok adatainak átlagát tekintve az egyes helyek tej-szennyezettsége között sem észlelhető szignifikáns különbség. Ez az egyenletes tej-szennyezettségi szint az állati szervezet diszkrimináló képességével és a fogyasztott takarmány radioaktivitásának és összetételének kismértékű eltéréseivel magyarázható.

		Db	Össz. akt.	Fémion akt.	K-40. akt.
<i>Tiszántúl</i>					
Nyíregyháza	t	2	77,1	3,5	59,0
	ö	5	74,8	1,7	61,8
Debrecen	t	5	50,9	2,5	45,0
	ö	5	52,4	2,3	42,4
Békéscsaba	t	6	66,3	3,5	55,7
	ö	5	67,6	3,7	55,8
Miskolc	t	6	39,9	2,1	38,0
	ö	2	34,0	2,5	29,7
<i>Duna-Tisza köze</i>					
Szeged	t	5	61,7	4,0	52,1
	ö	5	48,9	3,5	42,5
Kecskemét	t	7	56,5	3,4	52,4
	ö	5	42,0	3,1	38,4
<i>Dunántúl</i>					
Győr	t	5	54,6	2,9	52,1
	ö	5	51,9	2,3	48,5
Szombathely	t	8	50,0	6,0	34,2
	ö	4	49,2	4,7	43,1
Székesfehérvár	t	9	68,9	3,0	62,0
	ö	5	59,0	2,7	50,6
Pécs	t	5	47,7	3,3	38,5
	ö	5	77,4	2,3	56,8
Kaposvár	t	5	64,8	12,4	52,4
	ö	5	54,7	2,8	48,0
Budapest	t	5	64,2	8,6	49,5
	ö	5	58,4	5,9	52,2
Átlag	t	68	57,7	4,5	48,9
Átlag	ö	56	57,1	3,1	48,5
Évi átlag		124	57,4	3,9	48,7

Meg kell jegyezni, hogy Békéscsaba és Győr körzetében mért fémion-frakció aktivitás az országos átlagnál nagyobb. Az 1972. évben vizsgált tejek mesterséges radioaktív szennyezettsége a fémion-frakció aktivitás alapján az előző évi hasonló adatokhoz viszonyítva nem mutat szignifikáns különbséget.

2.3. Takarmányvizsgálatok

A szarvasmarha tartás fontosabb takarmányai a tej-vizsgálatokkal szoros kapcsolatban kerültek ellenőrzésre, így a rendszeresen vizsgált takarmányok

Tej vizsgálata 1972

pCi/100 g tej

	Db	Össz. akt.	Fémion akt.	K-40 akt.
<i>Tiszántúl</i>				
Nyíregyháza	34	147,6	1,7	123,0
Debrecen	24	136,2	1,6	107,4
Békéscsaba	33	156,6	4,1	133,1
Miskolc	34	108,0	2,4	100,4
<i>Duna-Tisza köze</i>				
Szeged	39	123,7	2,3	111,4
Kecskemét	58	127,0	2,0	124,8
<i>Dunántúl</i>				
Győr	32	129,9	4,5	122,7
Szombathely	31	140,9	2,3	133,1
Székesfehérvár	39	139,3	2,3	125,1
Pécs	34	133,1	1,4	116,1
Kaposvár	38	144,2	1,3	125,9
Budapest	30	138,1	2,7	115,9
Átlag	426	134,8	2,4	120,4

a tejmintákkal azonos helyről származtak, a mintavétel gyakorisága és időpontja a tej-mintavétellel azonos volt. A különféle takarmányok közül az előző évek tapasztalatai alapján főleg a szálas takarmányok és siló-takarmány vizsgálatok folytak rendszeresen, míg a kiegészítő, főleg nyáron etetett terményeket csak időszakosan és szűrőpróbaszerűen elemezték az egyes vizsgáló helyeken.

A mérések adatait az 5., 6. és 7. táblázat tartalmazza.

Az adatokból látható, hogy a *szálas takarmányok* szennyezettsége a legegyszerűsebb a takarmányok között, a *siló* aktivitási adatainak a terjedelme a legnagyobb. A *vegyes takarmányok* fémion-frakció aktivitása is széles határok között változik, de ez a jelenség a vizsgált anyagok különbözőségével magyarázható.

A kiemelten vizsgált szálas és siló-takarmány mesterséges szennyezettsége és a mintavételi helyek között nem állapítható meg határozott összefüggés. Mindkét takarmányfajta fémion-frakciójának országos átlaga az indikátor növényeknél mért adatokkal azonos nagyságrendű és az elmúlt évihez hasonló érték.

A fémion-frakció és kálium-aktivitás összegének és az összes aktivitásnak a különbsége a vizsgált egyéb növényeknél tapasztalt értéknél nagyobb, ez további részletes analízis elvégzését teszi indokolttá.

2.4. Csontvizsgálat

A különböző radioaktív elemek az állati szervezet diszkrimináló képességének megfelelő arányban beépülnek a gerincesek csontrendszerébe. A sugárzó izotópok beépülésének mértéke a különböző állati csontok vizsgálata alapján vált lehetővé.

	Db	Össz. akt.	Fémion akt.	K-40. akt.
<i>Tiszántúl</i>				
Nyíregyháza	27	25,8	4,3	16,3
Debrecen	26	28,6	3,3	13,9
Békéscsaba	18	24,1	3,7	17,1
Miskolc	24	18,3	2,9	16,7
<i>Duna – Tisza köze</i>				
Szeged	—	—	—	—
Kecskemét	29	20,3	3,3	16,8
<i>Dunántúl</i>				
Győr	26	20,7	2,4	12,9
Szombathely	32	24,4	4,3	16,4
Székesfehérvár	39	20,8	2,6	14,8
Pécs	21	18,0	3,1	12,7
Kaposvár	20	26,3	3,4	17,0
Budapest	29	16,6	3,8	11,2
Átlag	291	22,1	3,4	15,0

A Sugárfigyelő Hálózat az elmúlt évben borjú, növendékmarha és juh csontok radioaktivitását határozta meg. Egyes intézetek alkalmasszerűen néhány vadon-élő állat csontjának radioaktivitását is mérték.

A vizsgálati adatok a 8., 9., 10., 11., 12. és 13. táblázatban találhatóak és a mintavételi helyek országos eloszlása is látható.

Az országos adatok értékelése alapján megállapítható, hogy a fémion-frakció aktivitás – mely a mesterséges szennyezettséget képviseli, – elsősorban az állat életkorától és fajtájától függ. A borjú-csontok aktivitása kevesebb, mint az azonos területről származó növendékmarha csontokban mérhető radioaktivitás. Ez a jelenség a szennyezés túlnyomó részét kitevő Sr-90/Y-90 csontkereső tulajdonságával magyarázható. Az állat életkorának növekedtével azonos környezeti szennyezettség mellett is növekszik a csontozatában inkorporálódott sugárzó izotópok mennyisége.

A juh-csontok mérési eredményei alapján az előző években tapasztalt tendencia állapítható meg, vagyis a juh-csontozatának szennyezettsége nagyobb a marha-csontokhoz képest. Ennek okozója valószínűleg az állattartás takarmányozás, legeltetés eltérő körülményei.

A különböző eredetű és fajtájú vadon élő állatok csontjának vizsgálata alapján megállapítható, hogy a kérődző vadállatok csontjának szennyezettsége a háziállatoknál mért értékeknél nagyobb. Az átlagos érték a juh-csontszennyezettségének mintegy kétszerese. Az átlagos fémion-frakció aktivitástól való eltérés az ország különböző területein tág határok között változik. Különösen nagy az inkorporált radioaktivitás a Szombathely környékén elejtett állatok csontjában és meglepően kevés Győr környékén. A megvizsgált, aránylag kevés

	Db	Össz. akt.	Fémion akt.	K-40. akt.
<i>Tiszántúl</i>				
Nyíregyháza	23	22,2	3,4	15,3
Debrecen	6	26,6	7,7	12,7
Békéscsaba	—	—	—	—
Miskolc	5	19,9	2,2	15,3
<i>Duna – Tisza köze</i>				
Szeged	—	—	—	—
Kecskemét	1	31,1	3,6	26,6
<i>Dunántúl</i>				
Győr	—	—	—	—
Szombathely	23	19,5	4,2	13,1
Székesfehérvár	—	—	—	—
Pécs	—	—	—	—
Kaposvár	10	16,9	2,8	9,2
Budapest	10	16,0	4,0	10,4
Átlag	78	20,2	3,9	13,2

Takarmány vizsgálata 1972
pCi/g.sz.a.

7. táblázat

Vegyes

	Db	Össz. akt.	Fémion akt.	K-40. akt.
<i>Tiszántúl</i>				
Nyíregyháza	—	—	—	—
Debrecen	—	—	—	—
Békéscsaba	5	10,9	0,8	9,8
Miskolc	—	—	—	—
<i>Duna – Tisza köze</i>				
Szeged	42	16,3	3,4	13,1
Kecskemét	10	17,5	3,0	14,5
<i>Dunántúl</i>				
Győr	—	—	—	—
Szombathely	—	—	—	—
Székesfehérvár	16	16,0	2,0	12,0
Pécs	—	—	—	—
Kaposvár	—	—	—	—
Budapest	3	7,4	0,6	5,0
Átlag	76	15,7	2,8	12,5

	Db	Össz. akt. pCi/g cs.	Fémion aktivitás	
			pCi/g cs.	pCi/g Ca
<i>Tiszántúl</i>				
Nyíregyháza	7	2,6	2,1	24,5
Debrecen	1	2,1	2,5	13,9
Békéscsaba	2	8,7	8,7	54,1
Miskolc	9	2,4	2,7	14,1
<i>Duna – Tisza köze</i>				
Szeged	3	0,7	0,1	1,2
Kecskemét	13	4,0	2,4	27,8
<i>Dunántúl</i>				
Győr	5	1,8	0,7	16,1
Szombathely	1	5,1	8,6	45,9
Székesfehérvár	—	—	—	—
Pécs	4	2,8	2,5	20,0
Kaposvár	10	3,4	2,5	27,9
Budapest	3	3,1	2,9	24,0
Átlag	58	3,1	2,5	23,2

9. táblázat

Növendék-marha metacarpus minták

	Db	Össz. akt. pCi/g cs.	Fémion aktivitás	
			pCi/g cs.	pCi/g Ca
<i>Tiszántúl</i>				
Nyíregyháza	10	3,4	3,2	24,4
Debrecen	4	7,3	7,4	38,7
Békéscsaba	18	9,5	6,1	42,8
Miskolc	10	5,4	6,1	27,0
<i>Duna – Tisza köze</i>				
Szeged	8	0,4	0,2	2,1
Kecskemét	12	5,1	3,2	35,8
<i>Dunántúl</i>				
Győr	10	1,8	1,4	12,1
Szombathely	7	5,7	5,0	27,0
Székesfehérvár	20	3,7	2,5	15,7
Pécs	6	7,3	4,4	41,5
Kaposvár	7	3,0	2,6	16,4
Budapest	6	2,0	1,9	20,1
Átlag	118	4,8	3,6	25,4

Növendék-marha femur minták

10. táblázat

	Db	Össz. akt. pCi/g cs.	Fémion aktivitás	
			pCi/g cs.	pCi/g Ca
<i>Tiszántúl</i>				
Nyíregyháza	10	2,6	2,7	25,2
Debrecen	4	4,8	4,7	36,8
Békéscsaba	4	9,1	4,3	31,0
Miskolc	7	2,8	2,8	21,7
<i>Duna – Tisza köze</i>				
Szeged	8	0,7	–	–
Kecskemét	2	3,9	2,7	23,7
<i>Dunántúl</i>				
Győr	5	2,4	1,4	11,6
Szombathely	6	4,5	4,1	25,6
Székesfehérvár	10	4,7	2,8	19,5
Pécs	6	7,9	5,2	47,0
Kaposvár	2	2,6	2,1	18,7
Budapest	6	3,3	3,1	20,1
Átlag	70	4,3	2,9	22,4

Növendék-marha costa minták

11. táblázat

	Db	Össz. akt. pCi/g cs.	Fémion aktivitás	
			pCi/g cs.	pCi/g Ca
<i>Tiszántúl</i>				
Nyíregyháza	10	5,0	3,6	21,9
Debrecen	4	9,0	7,7	40,7
Békéscsaba	4	12,7	11,8	61,9
Miskolc	7	3,4	3,4	20,6
<i>Duna – Tisza köze</i>				
Szeged	8	1,3	0,2	5,1
Kecskemét	2	2,0	0,7	7,0
<i>Dunántúl</i>				
Győr	5	2,5	1,6	11,7
Szombathely	6	7,4	6,5	31,2
Székesfehérvár	10	5,3	3,0	16,9
Pécs	6	4,8	3,1	39,8
Kaposvár	2	6,2	1,6	10,3
Budapest	3	2,4	3,0	11,5
Átlag	67	5,0	3,5	22,9

	Db	Össz. akt. pCi/g. cs.	Fémion aktivitás	
			pCi/g cs.	pCi/g Ca
<i>Tiszántúl</i>				
Níregyháza	3	5,4	4,8	40,3
Debrecen	2	6,2	5,1	30,6
Békéscsaba	13	17,4	11,8	82,6
Miskolc	4	2,0	1,9	10,9
<i>Duna – Tisza köze</i>				
Szeged	4	1,0	0,6	9,8
Kecskemét	2	2,5	2,4	26,7
<i>Dunántúl</i>				
Győr	12	4,4	3,8	38,0
Szombathely	–	–	–	–
Székesfehérvár	19	2,0	1,6	11,2
Pécs	–	–	–	–
Kaposvár	–	–	–	–
Budapest	1	–	0,9	14,7
Átlag	60	6,0	4,5	33,6

Vadsont minták

13. táblázat

Kérődző metacarpus	Db	Össz. akt. pC /g cs.	Fémion aktivitás	
			pCi/g cs.	pCi/g Ca
Budapest	3	6,5	6,7	42,9
Győr	2	3,2	1,8	11,8
Kaposvár	1	15,2	14,5	79,8
Miskolc	2	4,4	4,6	21,8
Szombathely	4	13,1	12,2	61,9
femur				
Budapest	3	4,4	3,5	28,5
Szombathely	4	13,8	13,1	69,7
costa				
Budapest	1	5,0	4,3	25,9
Szombathely	4	10,9	11,0	50,3
scapula				
Szombathely	4	12,4	10,6	46,6
Átlag	28	9,6	8,9	46,5
<i>Vaddisznó</i>				
Budapest	6	4,6	3,4	19,1
Miskolc	1	3,3	4,5	28,8
Szombathely	8	9,5	7,4	40,1
Átlag	15	7,1	5,6	30,9

számú minta alapján az ország vadállományának szennyezettségére egyértelmű következtetést levonni nem lehet, de a részletesebb az állat izomzatának elemzésére is kiterjedő vizsgálatok elvégzése indokolt.

Az intézetek az elmúlt évben azonos állatokból származó különböző csontokat is vizsgáltak a szennyeződés csont-rendszeren belüli eloszlásának felmérésére. A növendék-marha metacarpus, femur és costa elemzésének adatai az egyéb csont-minták átlagos adataival együtt a következők.

	Össz. akt. pCi/g csont	Fémion akt.	
		pCi/g csont	pCi/g Ca
Borjú	3,1	2,5	23,2
Növendékmarha metacarpus	4,8	3,6	25,4
femur	4,3	2,9	22,4
Costa	5,0	3,5	22,9
Juh	6,0	4,5	33,6
Vadak kérődző	9,6	8,9	46,5
vaddisznó	7,1	5,6	30,9

Hal-hús (tavi)
(pCi/g szárazanyag)

14. táblázat

Ponty	Db	Össz. akt.	K-40. akt.	Fémion akt.
Budapest	3	10,2	8,7	0,7
Debrecen	6	10,0	8,2	0,1
Győr	4	10,4	9,9	0,6
Kaposvár	1	2,8	2,6	—
Pécs	3	11,0	8,0	0,1
Székesfehérvár	2	10,1	9,4	0,2
Átlag	19	9,9	8,4	0,3
<i>Növényevők:</i>				
Budapest	2	8,6	6,5	0,2
Debrecen	8	12,2	10,2	0,2
Pécs	1	5,3	4,9	—
Átlag	11	10,9	9,0	0,2
<i>Egyéb különfélék</i>				
Budapest	3	11,6	9,7	0,6
Győr	3	9,5	8,3	1,3
Debrecen	2	13,5	11,5	0,1
Kaposvár	9	3,2	2,7	—
Pécs	1	16,0	12,6	—
Székesfehérvár	8	13,5	11,1	0,3
Átlag	26	9,4	7,8	0,3

Hal-csont (tavi)
pCi/g szárazanyag

Ponty	Db	Össz. akt.	K - 40. akt.	Fémion akt.
Budapest	3	9,2	—	2,1
Debrecen	6	5,7	1,1	3,2
Győr	4	29,3	0,2	20,2
Kaposvár	1	8,7	3,0	5,8
Pécs	3	6,7	—	2,0
Székesfehérvár	5	10,8	—	3,8
Átlag	22	11,9	0,5	6,2
<i>Növényevők</i>				
Budapest	2	5,7	—	1,1
Debrecen	8	7,4	1,3	4,3
Győr	1	43,1	—	2,9
Pécs	1	4,9	—	2,4
Átlag	12	9,9	0,1	3,5
<i>Egyéb különfélék</i>				
Debrecen	2	7,5	1,3	3,7
Győr	3	16,5	1,7	17,1
Kaposvár	9	14,5	3,1	8,1
Pécs	1	3,9	3,9	—
Székesfehérvár	8	12,2	—	3,2
Átlag	23	12,9	1,7	6,8

Az adatok elemzése szerint az állat különböző csontjainak radioaktív szennyezettsége között nem állapítható meg szignifikáns különbség, sőt a növendé-marha és borjú-csont fémion-frakció 1 g Ca-ra vonatkoztatott aktivitása között sem mutatkozik lényeges eltérés. Amennyiben ezt a tényt a kémiai elválasztás után mért Sr-90/Y-90 Ca-ra vonatkoztatott aktivitása is megerősíti, ez azt jelenti, hogy az állat életkorának előrehaladtával a csont hamutartalma növekszik és ez okozza a növendék marha-csontok az eredeti csontra vonatkoztatott nagyobb fémion-frakció aktivitását.

3. Cél-vizsgálatok

3.1. Hal-vizsgálatok

A halak vizsgálatának a célja olyan adatok gyűjtése volt, mely alkalmas a folyami és tavi-halal radioaktív szennyezettségének felmérésére.

A vizsgálatok adatai a 14., 15. és 16. táblázatban kerültek összefoglalásra.

A táblázatok adataiból megállapítható, hogy a mesterséges szennyezettséget jellemző fémion-frakció aktivitás a halcsontokban nagyobb, mint az izomzatban. Eltérés állapítható meg a tavi és folyami eredetű halak fémion-frakció aktivi-

Folyami halak
(pCi/g szárazanyag)

	Db	Össz. akt.	K-40. akt.	Fémion akt.
<i>Hús</i>				
Debrecen	5	11,8	9,9	0,2
Győr	4	7,3	7,3	0,5
Pécs	1	11,1	11,1	—
Átlag	10	9,9	9,0	0,3
<i>Csont</i>				
Debrecen	5	5,7	2,9	3,1
Győr	4	7,0	1,4	0,9
Pécs	1	3,8	3,8	0,4
Átlag	10	6,0	2,4	2,0
<i>Hal-liszt</i> (Kecskemét)				
Peru	10	9,5	7,7	1,4
Norvégia	10	16,4	14,1	1,9
Átlag	20	13,0	10,9	1,6

tásban is, ahol a tavakból származó minták szennyezettsége kétszer nagyobb. A különböző halfajták azonos körülmények között eltérő mennyiségben inkorporálják a környezetükben előforduló radioaktív elemeket. A különböző fajta halak radioaktív szennyezettsége között azonban nagyságrendi eltérés nincs.

Meg kell említeni, hogy a Győr körzetéből – elsősorban a Fertő tóból – származó első félelvi ponty-csontok az átlagtól nagyságrendileg nagyobb aktivitást mutattak, ami indokolatlan, ezért a jövő év folyamán a Fertő tó halállományának részletes vizsgálatát tervbe kell benni.

A kecskeméti MÉVI norvég és perui eredetű hal-liszt radioaktív szennyezettségét vizsgálta. Az eredmények alapján a szokásos átlagértéknél nagyobb szennyezettséget nem tapasztaltak.

17. táblázat

Dohány vizsgálatok 1972

	Db	Össz. akt. pCi/g sz. a.	K-40 akt. pCi/g sz. a.	Fémion aktivitás	
				pCi/1 g sz. a.	pCi/1 g Ca
Szabolcsi zölddohány	10	44,1	32,2	6,1	153,1
Hevesi zölddohány	11	34,8	17,7	6,6	187,9
Kerti zölddohány	7	40,4	36,7	4,4	109,1
Szabolcsi fermentált dohány	6	40,9	28,3	8,9	249,2 ⁿ
Cigaretta	12	33,0	22,2	4,6	123,2
Átlag	46	38,0	26,3	5,9	159,4

Cigaretta vizsgálatok 1972
(pCi/g. szárazanyag)

	Db	Szivott hamu			Szivott filter			Hamvasztott hamu			Hamvasztott filter	
		Össz. akt.	Fémion K-40.	K-40.	Össz. kat.	Fémion K-40.	K-40.	Össz. akt.	Fémion K-40.	K-40.	Össz. akt.	Fémion K-40.
Eger, Fecske	2	34,1	5,5	22,2	1,6	0,9	1,1	35,9	4,7	23,7	0,3	0,1
Debrecen, Fecske	2	31,1	3,5	22,1	2,1	0,7	1,1	30,2	3,2	21,7	1,3	0,1
Eger, Filtol	2	32,5	4,7	22,0	2,2	0,9	1,2	34,6	6,2	21,7	0,9	0,1
Átlag	6	32,5	4,5	22,1	1,9	0,8	1,1	33,5	4,7	22,3	0,8	0,1

3.2. Dohány-vizsgálatok

A Nyíregyházi Dohányfermentáló Vállalat Radiológiai Laboratóriuma különböző fajtájú szántóföldről vett zöld-dohány, fermentált dohány és cigaretta vizsgálatát végezte el.

Az eredményeket a 17. és 18. táblázat tartalmazza.

Megállapítható, hogy a különböző fajtájú és származási helyű zöld-dohányok fémionfrakció aktivitása között szignifikáns eltérés nincs. A fermentált dohányok átlagos fémionfrakció aktivitása a zöld-dohányokénál valamivel nagyobb, ami nem jelent lényeges szennyezettség eltérést. A cigarettavizsgálatok eredményei nem mutatnak gyártmányonként különbséget. A szivás után és tisztán elhamvasztott filterek össz-aktivitásában némi különbség mutatkozik, ami a káliumtartalom változás és a viszonylag nagy mérési hiba együttes hatásának tulajdonítható.

A zöld- és fermentált dohányok, valamint cigaretták vizsgálata alapján a mesterséges szennyezettség az elmúlt évihez hasonló mértékű.

3.3. Egyéb vizsgálatok

Néhány intézet (Pécs, Kaposvár, Nyíregyháza) burgonya vizsgálatainak adatait foglalja össze a 19. táblázat.

Az eredmények azt mutatják, hogy a burgonya fémion frakció aktivitása a kimutatható minimum nagyságrendjébe esik. A kálium-aktivitás és a fémionfrakció aktivitás összege, valamint az összes aktivitás között tapasztalt eltérés gamma-sugárzók jelenlétére utal, ennek vizsgálata indokolt.

A székesfehérvári és pécsi intézetek néhány gabona-mintát vizsgáltak, melynek eredményeit a 20. táblázat tartalmazza. Megállapítható, hogy a gabona szennyezettsége az elmúlt évekhez viszonyítva lényegesen nem változott.

Burgonya vizsgálata 1972
pCi/g szárazanyag

	Db	Össz. akt.	Fémion akt.	K-40 akt.
Kaposvár	11	18,2	0,2	17,1
Nyíregyháza	4	22,7	0,1	19,7
Pécs	10	19,2	0,1	15,6
Átlag	25	19,3	0,1	16,9

Gabona vizsgálata 1972
pCi/g szárazanyag

	Db	Össz. akt.	Fémion akt.	K-40 akt.
Székesfehérvár				
Búza	6	3,6	0,1	3,1
Korpa	4	10,5	0,3	9,1
Búzaliszt	13	1,8	0,1	1,6
Rozsliszt	1	1,9	0,1	1,7
Pécs				
Rizs	1	1,7	—	1,2

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В 1972 Г. И ИХ ОЦЕНКА

Й. Ковач

Автор в статье излагает исследование радиоактивной загрязненности пищевых продуктов растительного и животного происхождения проведенных в Венгрии с 1960 года.

На основании данных исследований 1972 г. не установлены изменения (повышения) радиоактивной загрязненности.

Данные оценки результатов — сопоставляя их с международными данными — потребовали осуществить определенные методические изменения.

UNTERSUCHUNG DER RADIOAKTIVEN KONTAMINATION VON LEBENSMITTELN IN 1972. UND DEREN BEWERTUNG

J. Kovács

In dem Artikel werden die in Ungarn seit 1960 durchgeführten Untersuchungen die radioaktive Kontamination pflanzlicher und tierischer Lebensmittel betreffend beschrieben.

Aufgrund der Versuchsergebnisse von 1972. konnte eine Änderung (Zunahme) der radioaktiven Kontamination nicht festgestellt werden. Die Bewertung der Ergebnisse erforderte — nach Vergleichung mit den internationalen Angaben — einige methodische Modifikationen.

INVESTIGATION OF THE RADIOACTIVE CONTAMINATION OF FOODS IN 1972 AND EVALUATION OF THE OBTAINED DATA

J. Kovács

A survey is given of the investigations carried out in Hungary since 1960 concerning the radioactive contamination of foods of vegetable and animal origin. On the basis of the data of investigations carried out in 1972 no changes (increases) of radioactive contamination were observed. The evaluation of the obtained data, on comparison with the international analytical results, necessitated certain methodological alterations.

EXAMEN ET ÉVALUATION DE LA CONTAMINATION RADIOACTIVE DES DENRÉES ALIMENTAIRES DE L'ANNÉ 1972, EN HONGROIS.

J. Kovács

La publication décrit les examens relatifs à la contamination radioactive des denrées d'origines végétale et animale, effectués en Hongrie depuis 1960.

Aucune variation (croissance) de la contamination radioactive ne se fit constater à partir des données des analyses effectuées en 1972.

L'évaluation des résultats et leur comparaison aux données internationales ont démontré la nécessité de quelques altérations méthodologiques.