

## Az élelmiszerek radioaktív szennyezettségének 1971. évi vizsgálati adatai

KOVÁCS JÓZSEF

Fővárosi Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Budapest

Az utóbbi években közölt irodalmi adatokból megállapítható, hogy a nukleáris energia és a különböző radioaktív izotópok mind nagyobb mértékű felhasználása miatt a környezet radioaktív szennyezettségének ellenőrzése ismét előtérbe kerül.

A hazai ellenőrző vizsgálatokat a Fővárosi és Megyei Minőségellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek radiológiai laboratóriumai 1971. évben a Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium illetékes főosztályai által jóváhagyott munkaterv szerint végezték.

A program szerint az ellenőrző munka során az egyes intézetek végrehajtották:

- Rendszeres mintavételekből származó minták, tej, állati csontok (borjú, növedékmарha, juh) és főzelékfélék (paraj, saláta, sóska) vizsgálatát.
- Célvizsgálatokat: Hal, zöldborsó (hüvely, szem és tartósított termék), paradicsom és gabonanemű (búza, búzaliszt, rozsliszt és rizs) minták felhasználásával.

- Kutatási jellegű feladatokat, a vizsgálati módszerek továbbfejlesztésére.

Az előző vizsgálatokon kívül a Fővárosi Intézet a beérkezett újabb nukleáris műszerek felhasználási területeire külön kutatási jellegű feladatokat hajtott végre. Az 1. táblázat adatai jól szemléltetik azt az egységes tervszerű munkát, amely szerint a hálózatba tartozó laboratóriumok dolgoznak.

### Rendszeres vizsgálatok

A környezet radioaktív szennyezettségében bekövetkezett változások nyomonkövetésében az élelmiszerek vizsgálata fontos területet jelent. Különösen fontos a rendszeres, tehát azonos elvek szerint, azonos időpontban vett minták egységes módszerekkel végzett vizsgálata. E szempontok szerint kapott eredményeket foglalják össze az alábbiak.

#### *Főzelékfélék vizsgálata*

A légkörből kiszóródó és felszíni vizekből származó radioaktív elemek felvételének mértékét nemzetközileg elfogadott elvek szerint indikátor növények vizsgálatával határozták meg. A felhasznált minták saláta, sóska és paraj voltak, melyek az előző években kiválasztott mintavételi helyekről származtak.

A vizsgálatokat végző intézetek elemzéseinek összefoglalását tartalmazza 2. és 3. táblázat.

Vizsgált radiológiai minták megoszlása 1971

	Csont			Tej		Főzelékkfélék – takarmányok								Hal	Egyéb	Összesen	
	Növ. m.	Borjú	Egyéb	Tej	Tejpor	Paraj	Saláta	Sóska	Szálas	Siló	Szemes	Vegyes	Gabona				
<i>Tiszántúl</i>																	
Nyíregyháza .....	12	3	7	20	—	9	10	10	11	12	6	—	—	—	—	29	129
Debrecen .....	12	13	7	17	—	4	4	5	7	3	4	—	7	10	6	99	
Békéscsaba .....	30	—	30	23	5	9	11	10	—	—	—	—	16	—	9	143	
<i>Duna-Tisza köze</i>																	
Szeged .....	8	7	6	40	—	12	14	7	—	—	—	41	—	—	—	135	
Kecskemét .....	16	8	8	49	—	9	8	6	—	—	—	—	—	—	14	118	
<i>Dunántúl</i>																	
Győr .....	12	10	12	24	—	10	10	10	—	—	—	—	24	10	—	122	
Szombathely .....	4	4	—	29	—	10	12	12	35	16	19	—	—	—	7	148	
Székesfehérvár .....	15	—	11	28	—	1	5	7	—	—	—	28	27	—	—	122	
Pécs .....	—	11	6	24	—	9	13	9	12	—	—	—	1	—	—	85	
Kaposvár .....	7	17	5	25	2	10	12	10	—	—	—	—	—	32	7	127	
Budapest .....	15	12	8	20	6	10	10	10	16	8	10	—	11	17	16	169	
Összesen	131	85	100	299	13	93	109	96	81	39	39	69	86	69	88	1397	

1971. évi főzélékfélék vizsgálata pCi/1 g sz. a.

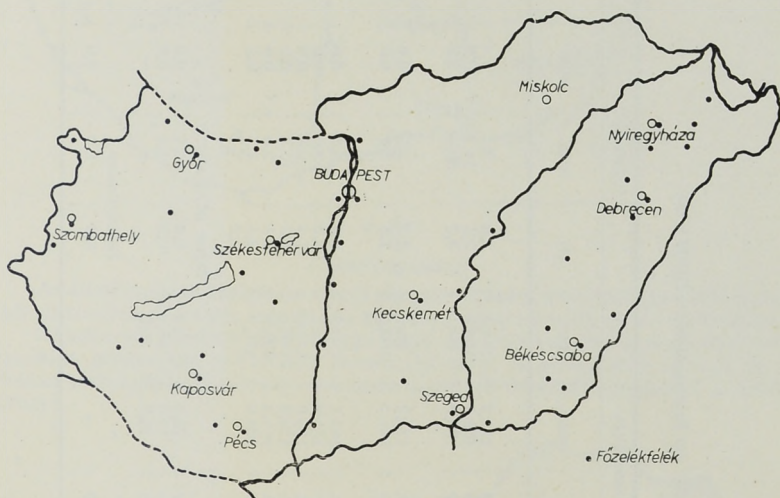
	db	Paraj			db	Saláta			db	Sóska		
		Össz. akt.	Fémion akt.	K-40 akt.		Össz. akt.	Fémion akt.	K-40 akt.		Össz. akt.	Fémion akt.	K-40 akt.
<i>Tiszántúl</i>												
Nyíregyháza												
átlag .....		78,3	4,0	64,4		49,5	4,1	54,9		47,2	4,3	38,3
max. ....	9	99,5	10,2	89,8	10	85,3	5,9	70,9	10	58,2	8,3	45,5
min. ....		66,8	2,3	50,1		46,8	2,3	40,7		42,0	1,9	34,2
Debrecen												
átlag .....		42,8	4,0	29,6		49,5	4,4	33,2		33,9	3,2	27,7
max. ....	4	58,6	11,4	38,0	4	51,7	8,5	39,5	5	36,9	6,3	30,8
min. ....		24,9	1,3	14,9		48,3	1,9	28,5		30,8	1,7	22,9
Békéscsaba												
átlag .....		65,0	1,6	59,3		60,3	2,2	52,2		48,9	2,7	42,4
max. ....	9	90,9	4,2	78,1	11	79,9	4,8	71,1	10	68,4	4,5	57,4
min. ....		23,7	0,6	17,8		30,3	0,9	27,1		29,4	1,5	21,3
<i>Duna-Tisza köze</i>												
Szeged												
átlag .....		80,3	4,5	45,6		72,9	1,4	68,3		46,3	4,2	34,5
max. ....	12	97,3	5,3	53,0	14	78,0	4,1	76,1	7	—	8,3	—
min. ....		63,4	4,3	38,3		65,2	0,0	58,8		—	1,5	—
Kecskemét												
átlag .....		53,7	3,6	48,8		75,0	3,5	70,2		47,3	4,1	42,0
max. ....	9	66,1	13,6	64,2	8	93,3	5,5	88,0	6	60,4	11,4	51,4
min. ....		32,6	0,7	25,5		65,0	1,6	49,9		39,9	1,2	38,7

## 1971. évi főzelékfélék vizsgálata pCl/1 g sz. a.

	db	Paraj			db	Saláta			db	Sóska		
		Össz. akt.	Fémion akt.	K-40 akt.		Össz. akt.	Fémion akt.	K-40 akt.		Össz. akt.	Fémion akt.	K-40 akt.
<i>Dunántúl</i>												
<i>Győr</i>												
átlag .....	10	52,5	1,6	43,1	10	45,9	1,6	38,6	10	35,9	1,8	29,1
max. ....		63,3	4,0	56,9		62,7	3,9	52,8		47,7	3,1	38,3
min. ....		21,7	0,2	22,5		27,1	0,6	22,3		24,1	0,6	20,2
<i>Szombathely</i>												
átlag .....	10	58,5	5,4	42,5	12	51,4	4,1	38,5	12	47,1	2,4	33,8
max. ....		113,3	11,9	56,5		76,7	9,6	60,5		67,4	6,2	52,5
min. ....		21,7	1,7	17,7		29,0	1,5	23,2		26,7	1,0	20,5
<i>Székesfehérvár</i>												
átlag .....	1	59,8	5,7	46,5	5	54,5	4,0	43,3	7	48,6	4,2	36,9
max. ....		—	—	—		58,8	10,3	53,2		52,8	8,8	43,9
min. ....		—	—	—		42,7	2,0	41,2		41,2	1,3	32,3
<i>Pécs</i>												
átlag .....	9	44,7	1,7	39,5	13	43,7	3,8	34,8	9	45,2	3,0	35,7
max. ....		66,8	3,8	62,3		66,8	9,5	54,8		80,2	5,5	77,0
min. ....		25,8	0,0	21,8		32,8	0,3	12,2		32,5	0,0	25,0
<i>Kaposvár</i>												
átlag .....	10	70,4	4,4	—	12	51,5	3,9	—	10	42,5	3,8	—
max. ....		103,7	12,3	—		66,5	13,0	—		57,5	8,6	—
min. ....		36,0	0,2	—		29,0	0,5	—		32,0	0,4	—
<i>Budapest</i>												
átlag .....	10	72,1	4,4	46,1	10	73,7	6,5	47,1	10	56,5	5,1	37,5
max. ....		99,1	7,7	68,2		86,5	10,3	71,5		82,7	9,7	48,0
min. ....		44,4	1,8	17,7		49,2	4,1	40,4		41,8	2,4	19,4
<i>Országos átlag</i>	93		3,5		109		3,4		96		3,4	

Az országos mintavételi helyek eloszlása a főzelékfélékre az 1. ábrán látható.

A vizsgálati adatok alapján megállapítható, hogy az aktivitási adatok területi megoszlásban nem mutatnak lényeges eltérést. A tavaszi mintavételből származó aktivitási értékek az őszi minták adatainál lényegesen nagyobbak. Ennek oka a két vegetációs periódus eltérő csapadékoságára – esős tavasz és különösen száraz őszi – vezethető vissza.



1. ábra

### Tejvizsgálatok

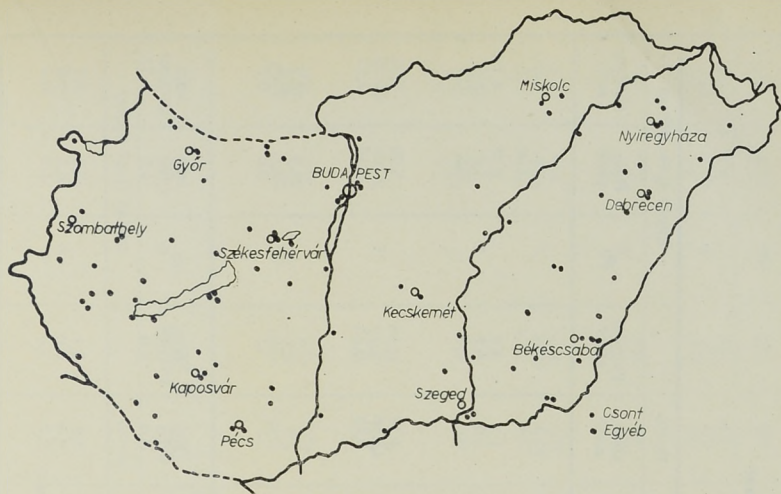
A tej főleg a gyermekek ételmezése szempontjából kiemelt termék, ezért világviszonylatban rendszeresen ellenőrzik radioaktivitását. Az intézetek egész éven át azonos helyről, azonos időszakonként vizsgálták a tej radioaktív szennyezettségét. A vizsgálatok eredményeit a 4. táblázat tartalmazza. Az országos tejmintavételi helyek területi elhelyezkedése látható a 2. ábrán.

A tej szennyezettségének kialakulásában szerepet játszik az állati szervezet diszkrimináló képessége. Országos viszonylatban a mesterséges szennyezettséget képviselő fémion frakció és a mintavétel ideje között egyértelmű összefüggés nem mutatható ki. A mintavételi hely szerinti értékelés sem mutat lényeges eltérést. Meg kell jegyeznünk, hogy Győr, Kaposvár és Kecskemét körzetében mért fémion frakció aktivitás kisebb, viszont Budapest, Nyíregyháza, Pécs és Szombathely környékén mért szennyezettség valamivel nagyobb az országos átlagnál.

Az 1971. évben vizsgált tejek fémion frakció aktivitása az előző év hasonló adataihoz viszonyítva nem mutat szignifikáns különbséget.

1971. évi Tejvizsgálatok pCi/100 g tej

Intézet	Összaktivitás				Fémion akt.			K-40 akt.		
	Minta db	átl.	max.	min.	átl.	max.	min.	átl.	max.	min.
<i>Tiszántúl</i>										
Debrecen .....	17	122,5	132,2	114,3	2,0	3,1	1,1	105,2	112,5	94,7
Békéscsaba .....	23	134,8	168,7	104,2	2,1	11,7	0,0	126,0	153,1	100,0
Nyíregyháza .....	20	134,9	164,0	94,1	3,3	20,6	0,5	118,8	154,0	83,8
<i>Duna-Tisza köze</i>										
Szeged .....	40	135,8	173,2	99,7	2,7	3,5	0,0	116,8	134,9	76,4
Kecskemét .....	49	130,0	149,7	102,0	1,8	9,7	0,0	125,8	154,0	91,2
<i>Dunántúl</i>										
Győr .....	24	133,5	167,1	110,2	1,5	5,5	0,0	130,1	167,1	99,8
Szombathely .....	29	142,6	181,9	92,7	3,2	9,0	0,0	108,5	141,6	67,9
Székesfehérvár .....	28	137,6	155,0	114,0	1,3	9,3	0,0	128,6	144,5	109,2
Pécs .....	24	131,5	170,6	116,1	3,5	12,2	0,0	117,9	145,4	105,5
Kaposvár .....	25	141,6	175,4	123,8	0,4	2,9	0,0	—	—	—
Budapest .....	20	141,8	168,6	116,9	3,4	7,7	0,5	102,6	135,0	68,7
Összes átlag	299				2,2					
<i>Tejpor pCi/l g sz. a.</i>										
Budapest .....	6	15,2	22,3	12,2	0,4	0,7	0,0	10,7	14,7	8,2
Békéscsaba .....	5	13,9	17,3	10,3	0,5	1,4	0,0	12,4	14,9	9,5
Kaposvár .....	2	15,3	15,6	15,0	—	—	—	—	—	—
<i>Tej sűrítvény</i>										
Kaposvár .....	1	35,0	—	—	0,0	0,0	0,0	—	—	—



2. ábra

### Csontvizsgálatok

Az állati csontok vizsgálata annak megállapítására szolgál, hogy a különböző radioaktív elemek milyen mértékben épülnek be a gerincesek csontrendszerében.

Az intézetek az elmúlt év folyamán borjú-, növedékmarha- és marhacsontok, valamint juhcsontok aktivitását határozták meg. A vizsgálatok adatait az 5. táblázat tartalmazza. A minták származási helyének országos eloszlása a 3. ábrán látható.



3. ábra

1971. évi csontvizsgálatok pCi/1 g csont

Intézet	Marha, növ. marha			Borjú			Egyéb (juh, birka)		
	db	Össz. akt.	Fémion akt.	db	Össz. akt.	Fémion akt.	db	Össz. akt.	Fémion akt.
<i>Tiszántúl</i>									
Nyíregyháza									
átlag .....	12	1,42	4,76	3	1,2	4,6	7	2,77	4,14
max. ....		3,8	11,7		3,6	6,8		7,0	11,6
min. ....		0,0	0,0		0,0	0,6		0,8	0,7
Debrecen									
átlag .....	12	4,25	3,71	13	4,16	2,44	7	7,99	8,22
max. ....		9,84	7,95		13,58	5,15		20,09	19,56
min. ....		3,24	1,53		2,25	0,52		3,16	2,57
Északcsaba									
átlag .....	30	9,1	7,6		—	—	30	21,3	12,7
max. ....		51,8	19,3		—	—		59,1	30,6
min. ....		0,0	0,0		—	—		0,0	0,0
<i>Duna—Tisza köze</i>									
Szeged									
átlag .....	8	0,0	1,0	7	0,0	0,05	6	0,0	2,2
max. ....		0,0	4,1		0,0	0,15		0,0	3,04
min. ....		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	1,33
Kecskemét									
átlag .....	16	4,8	4,1	8	3,8	3,1	8	3,5	2,7
max. ....		9,7	9,7		6,0	6,0		6,2	4,9
min. ....		2,0	1,6		2,2	1,6		1,9	0,7



## 1971. évi csontvizsgálatok pCi/1 g csont

Intézet	Marha, növ. marha			Borjú			Egyéb (juh, birka)		
	db	Össz. akt.	Fémion akt.	db	Össz. akt.	Fémion akt.	db	Össz. akt.	Fémion akt.
<i>Dunántúl</i>									
Győr									
átlag .....		1,66	1,23		1,29	0,96		3,07	3,37
max. ....	12	4,2	4,4	10	3,0	2,6	12	8,4	8,6
min. ....		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0
Szombathely									
átlag .....		2,4	1,5		4,9	3,7			
max. ....	4	5,3	4,4	4	6,2	5,7			
min. ....		0,0	0,0		4,0	2,5			
Székesfehérvár									
átlag .....		5,1	3,1				11	7,1	3,1
max. ....	15	15,8	8,9					12,6	5,5
min. ....		0,0	1,1					0,0	0,0
Pécs									
átlag .....					3,27	1,14		6,65	0,0
max. ....				11	13,8	12,3	6	12,8	0,0
min. ....					0,0	0,0		0,0	0,0
Kaposvár									
átlag .....		7,54	5,81		3,55	2,53		6,46	6,5
max. ....	7	13,2	10,7	17	10,1	8,8	5	21,5	21,7
min. ....		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0
Budapest									
átlag .....		7,2	6,7		3,3	2,9		8,2	7,5
max. ....	15	15,2	12,9	12	4,5	12,6	8	12,6	14,0
min. ....		2,0	1,5		1,5	0,8		4,5	3,8
Országos átlag .....	131	5,2	4,7	85	3,0	2,2	100	10,0	6,7

A budapesti intézet a csontrendszer különböző részeiből származó csontok (metacarpus, comb csont, borda) aktivitását vizsgálta. Evvel elsősorban a Sr-90/Y-90 csontvázon belüli megoszlását követte nyomon. A budapesti adatokat részletes bontásban – az állat kora és testtáj megjelölésével – a 6. táblázat tartalmazza.

Az országos adatait értékelve megállapítható, hogy a mesterséges aktivitást képviselő fémion frakció értéke kortól és állatfajtától függ. A szarvasmarha csontokban mérhető aktivitás az állat életkorának megfelelően növekszik. A borjúcsontok mesterséges radioaktivitása kevesebb a növendékmарha és marha csontokban mért értékeknél. Ez az összefüggés a szennyezést okozó Sr-90/Y-90 csontkereső tulajdonságával magyarázható, ami az állat életkorának növekedtével adott környezeti szennyezettség mellett, növekvő aktivitást eredményez.

Eltérés tapasztalható a szarvasmarha- és juhcsontok mérési eredményeinek összehasonlításakor is. Megállapítható, hogy a juhcsontok mesterséges szennyezettsége nagyobb, ez valószínűleg az eltérő takarmányozási és legeltetési móddal magyarázható.

A vizsgálatok adataiból megállapítható, hogy a szennyezettség mértéke az elmúlt években mért aktivitástól nem tér el.

### *Takarmányvizsgálatok*

Az intézetek az év folyamán különböző takarmányok rendszeres vizsgálatát végezték. Az egyes takarmányminták a tejmintákkal azonos helyről származtak. A mérések célja az állatok által elfogyasztott különféle takarmányok és a tej szennyezettsége közötti összefüggés becslésére alkalmas adatok gyűjtése volt. A minták csoportosítása: szálas, szemes vegyes takarmány és siló. A mérések adatait a 7. táblázat tartalmazza.

Az eredményekből látható, hogy a különböző takarmányfélések között szignifikáns különbség van. A szemes takarmányok mesterséges szennyezettsége minimális és a mintavételi helyek között nincs lényeges különbség. A szálas takarmányok fémion frakció aktivitásában a mintavételi helyek függvényében különbség észlelhető, de a szennyeződés mértéke nem nagyobb az indikátor növényekben mért értékeknél. A siló minták mesterséges szennyezettségének átlaga a legnagyobb a vizsgált takarmányfélék közül és a mérési adatok terjedelme is nagyobb az egyéb termékeknél tapasztalt minimum-maximum értékeknél.

A tapasztalatok alapján célszerűnek látszik további kiegészítő vizsgálatok – kémiai elválasztás, gamma spektroszkópia – elvégzése.

### **Célvizsgálatok**

#### *Halvizsgálatok*

Halak vizsgálatánál olyan adatok gyűjtése volt a cél, amely alkalmas a folyami és tavi halak radioaktív szennyezettségének felmérésére.

A vizsgálatokat a budapesti intézet koordinálta, Debrecen, Győr és Kaposvár vett részt az elemzésekben. A mérések adatai a 8. táblázatban láthatók.

A tavi és folyami eredetű minták fémion-frakció aktivitása között különbség észlelhető. A tavi halak csontja nagyobb aktivitású. Az 1971. évi mérések adatai megerősítik az előző évben tapasztalt jelenséget, hogy a halfajták különböző mér-

1971. évi csontvizsgálat (Budapest) pCi/1 g csont

Minta	Kor	Metacarp.		I Comb		Borda	
		Össz. akt.	Fémion akt.	Össz. akt.	Fémion akt.	Össz. akt.	Fémion akt.
Borjú .....	8 hét	1,5	0,8	2,4	1,1	4,3	3,4
Borjú .....	12 hét	2,2	1,9	2,4	1,4	2,7	1,3
Borjú .....		2,3	2,2	3,2	2,6	2,0	1,1
Borjú .....		2,6	2,6	4,5	4,5	9,6	12,6
átlag .....		2,2	1,9	3,1	1,9	4,6	4,6
max. ....		2,6	2,6	4,5	4,5	9,6	12,6
min. ....		1,5	0,8	2,4	1,1	2,0	1,1
Növendékmarha, marha .....		2,8	3,7	2,0	1,5	3,0	2,6
Növendékmarha, marha .....		3,6	2,6	4,1	4,7	13,0	12,9
Növendékmarha, marha .....		10,1	10,3	15,2	14,6	15,2	4,8
Növendékmarha, marha .....		5,2	9,9	6,1	5,4	6,4	6,2
Növendékmarha, marha .....		4,4	4,7	4,8	3,3	11,7	12,8
átlag .....		5,2	6,2	6,4	5,9	9,9	7,9
max. ....		10,1	10,3	15,2	14,6	15,2	12,9
min. ....		2,8	2,6	2,0	1,5	3,0	2,6

## Takarmányvizsgálatok 1971.

	Szálás			Szemes			Siló			Vegyes		
	db	Össz. akt.	Fémion akt.	db	Össz. akt.	Fémion akt.	db	Össz. akt.	Fémion akt.	db	Össz. akt.	Fémion akt.
<i>Debrecen</i>												
átlag .....		30,77	7,0		10,02	0,46		21,67	6,05			
max. ....	7	49,41	11,81	4	17,74	0,59	3	23,11	8,07			
min. ....		15,81	2,76		3,77	0,34		19,37	4,31			
<i>Szeged</i>												
átlag .....										41	27,63	3,79
max. ....											39,70	17,10
min. ....											11,87	0,17
<i>Nyíregyháza</i>												
átlag .....		23,35	3,6		8,2	0,3		20,0	4,1			
max. ....	11	35,3	6,2	6	9,1	0,5	12	39,4	8,7			
min. ....		12,6	1,2		5,8	0,0		12,0	2,4			
<i>Pécs</i>												
átlag .....		17,8	2,15									
max. ....	12	29,7	4,3									
min. ....		10,8	0,8									
<i>Székesfehérvár</i>												
átlag .....										28	21,5	2,8
max. ....											64,0	18,8
min. ....											4,7	0,3
<i>Szombathely</i>												
átlag .....		30,4	9,4		8,6	0,8		17,96	3,7			
max. ....	35	74,72	38,19	19	10,90	2,06	16	51,99	11,0			
min. ....		10,85	0,72		4,26	0,14		8,50	0,74			
<i>Budapest</i>												
átlag .....		45,2	6,6		9,5	1,3		25,8	10,9			
max. ....	16	45,2	19,8	10	23,5	4,5	8	37,4	15,4			
min. ....		17,4	1,3		5,4	0,7		14,9	5,8			

## 1971. évi halvizsgálatok

	Csont			Hús			
	db	Össz. akt.	Fémion akt.	db	Össz. akt.	Fémion akt.	K-40 akt.
Budapest folyami							
átlag .....		5,8	1,5		7,0	0,2	4,9
max. ....	3	6,5	2,3	3	11,0	0,4	5,2
min. ....		4,8	1,3		4,7	0,1	4,7
Debrecen folyami							
átlag .....		7,1	5,0		10,2	0,2	12,4
max. ....	5	11,4	6,2	5	15,8	0,4	15,1
min. ....		3,5	4,3		10,0	0,0	9,9
Győr folyami							
átlag .....		4,7	1,6		7,9	0,5	6,8
max. ....	5	10,1	7,8	5	17,2	1,4	15,1
min. ....		0,5	0,0		1,9	0,0	1,6
Kaposvári folyami							
átlag .....		2,7	0,4		3,0	0,0	—
max. ....	5	5,6	2,6	5	3,8	0,1	—
min. ....		0,0	0,0		2,5	0,0	—
<i>Országos átlag</i>	18		2,2			0,2	
Debrecen tavi							
átlag .....		4,6	3,4		8,7	0,0	6,9
max. ....	5	5,1	4,3	5	12,3	—	7,2
min. ....		4,4	2,3		7,3	—	6,3
Győr tavi							
átlag .....		6,6	5,4		6,1	0,9	5,3
max. ....	5	8,4	11,7	5	10,2	2,9	9,1
min. ....		4,9	1,6		3,0	0,3	2,8
Kaposvár tavi							
átlag .....		9,2	6,7		3,1	0,0	—
max. ....	11	14,6	14,6	11	4,0	—	—
min. ....		0,0	0,0		2,7	—	—
<i>Országos átlag</i>	22		5,3			0,04	
<i>Egyéb halak</i>							
Budapesti keszeg folyami							
átlag .....				2	12,2	4,6	—
Import hal							
átlag .....					30,5	0,6	11,1
max. ....				6	84,6	1,0	17,5
min. ....					11,4	0,2	6,9
Amur							
pikkely .....				1	81,1	10,0	17,9
csont .....				1	22,6	9,5	—
hús .....				1	10,6	0,9	10,1

tékben halmozzák fel szervezetükben a radioaktív elemeket. Ezt bizonyítja a keszeg minták aktivitása. Érdekes jelenségként említhetők meg a budapesti intézet által megvizsgált, Velencei tóból származó „amur” növényevő halak kontamináltsági értékei. A vizsgált mintákban a pikkely, csont és hús aktivitása az összes többi halminta szennyezettségénél több. E vizsgálatból származó eredmény indokoltta teszi a Velencei tó és környéke részletesebb vizsgálatát, ezért a tó különböző halfajtáinak vizsgálata szerepel a jövő évi tervben.

### Gabonavizsgálatok

Gabonavizsgálatok során búza, rozs és rizs mintákat, valamint az ezekből készült őrleményeket vizsgáltuk. A koordinálást Székesfehérvár végezte, résztvevők: Budapest, Békéscsaba, Debrecen és Győr voltak. Az eredményeket a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat

#### Gabonavizsgálatok 1971.

Intézet	Minta	db	Aktivitás pCi/l g sz. a.		
			össz-aktivitás	Fémion aktivitás	K-40 aktivitás
Békéscsaba	Búza	7	3,51	0,17	3,17
Budapest		4	4,0	0,2	2,9
Győr		6	3,95	0,07	3,79
Debrecen		2	3,72	0,30	2,47
Székesfehérvár		8	4,06	0,17	3,56
átlag		27	3,9	0,2	3,3
max.			5,37	0,30	4,92
min.			2,44	0,02	2,03
Békéscsaba	Búzaliszt BL 55	5	1,34	0,04	1,22
Győr		1	0,90	0,01	0,78
Székesfehérvár		7	1,20	0,02	1,03
átlag		13	1,23	0,03	1,03
max.		1,50	0,10	1,40	
min.		0,72	0,01	0,64	
Békéscsaba	Búzaliszt BL 80	2	1,75	0,06	1,40
Budapest		1	1,7	0,05	1,4
Győr		1	1,88	—	1,68
Székesfehérvár		5	1,63	0,04	1,41
átlag		9	1,7	0,04	1,43
max.		1,90	0,07	1,68	
min.		1,41	0,03	1,24	
Győr	Búzaliszt BL 112	4	4,22	0,07	4,07
Székesfehérvár		2	2,37	0,07	2,16
átlag		6	3,6	0,07	3,43
max.		4,92	0,19	4,06	
min.		2,29	0,04	2,13	
Budapest	Búzakorpa	1	12,1	0,4	8,9
Székesfehérvár		4	11,02	0,35	10,07
átlag		5	11,23	0,36	9,83
max.		12,23	0,52	11,38	
min.		10,04	0,4	8,9	

## Gabonavizsgálatok 1971.

Intézet	Minta	db	Aktivitás pCi/1 g sz. a.			
			Össz-aktivitás	Fémion-aktivitás	K-40-aktivitás	
Budapest .....	Rozs	1	5,2	0,1	4,2	
Debrecen .....		2	4,94	0,35	4,07	
Győr .....		6	5,38	0,12	4,98	
átlag .....		9	5,26	0,16	4,69	
max. ....			7,63	0,39	6,67	
min. ....			3,40	0,05	3,03	
Békéscsaba .....		Rozsliszt	2	2,30	0,10	2,15
Budapest .....			1	2,3	0,1	2,1
Székesfehérvár .....			1	2,01	0,06	2,00
átlag .....	4		2,22	0,9	2,1	
max. ....			2,50	0,10	2,40	
min. ....		2,01	0,06	1,90		
Budapest .....	Rozskorpa	1	11,4	0,6	8,8	
Budapest .....	Rizs	2	2,4	0,3	2,0	
Debrecen .....		3	0,86	0,03	0,70	
Győr .....		6	1,33	0,04	1,27	
Pécs .....		1	1,4	0,01	0,9	
átlag .....		12	1,4	0,08	1,22	
max. ....	3,7		0,5	3,6		
min. ....	0,65		0,01	0,5		

Az eredményekből látható, hogy a gabona és a belőle készült termékek szennyezettsége nem különbözik az előző évben talált értéktől. Érvényesül az elmúlt évben tapasztalt jelenség, hogy a liszt aktivitása a legkevesebb, majd a gabona és a korpa a sorrend.

## Zöldborsó-vizsgálatok

A célvizsgálatok közé tartozott ez évben is a zöldborsó vizsgálata, mely kiterjedt a nyers termék – hüvely és borsószem – és a készárú – zöldborsó-konzerv és gyorsfagyasztott zöldborsó-vizsgálatára. A vizsgálatok eredményeinek átlagát a 10. táblázat tartalmazza.

Az eredmények azt mutatják, hogy a késztermék és nyers zöldborsó szem szennyezettsége között nincs lényeges különbség. Ugyancsak nem észlelhető eltérés a különböző termelő helyek függvényében sem. Az 1971. év mérési eredményeit összehasonlítva az előző év adataival, levonható a következtetés, hogy a zöldborsó radioaktív szennyezettségi szintje nem változott.

## Dohányvizsgálatok

Dohány és cigaretta radioaktív szennyezettségének vizsgálatában Nyíregyháza és Szombathely vett részt. Az adatokat a 11. táblázat mutatja.

A vizsgálatok eredményei tájékoztató érvényűek. Dohány és cigaretta radioaktivitásának mértékére vonatkozóan összehasonlító adatok nem állnak rendelkezésre, ezért a változás tendenciája nem értékelhető.

## Zöldborsó-vizsgálatok 1971.

10. táblázat

Intézet	Minta	db	Aktivitás pCi/1 g. sz. a.		
			Össz-aktivitás	Fémion aktivitás	K-40 aktivitás
Budapest	Nyers szem	2	6,6	0,1	4,7
Békéscsaba		3	9,9	0,2	9,7
Debrecen		2	10,0	0,7	8,0
Kaposvár		3	12,0	—	—
Kecskemét		6	13,4	0,6	12,7
átlag		16	11,2	0,36	8,16
max.		15,3	1,3	24,6	
min.		9,6	0,1	2,9	
Budapest	Zöldborsó hüvely	1	19,2	3,1	8,7
Kaposvár		3	11,1	0,9	—
Kecskemét		3	23,2	2,1	18,7
átlag	7	17,4	1,7	9,2	
max.		33,6	3,2	24,4	
min.		9,5	0,4	8,7	
Békéscsaba	Hüvely és szár	3	17,8	4,3	13,5
Debrecen		2	16,2	4,3	8,5
Kecskemét		2	19,3	4,8	14,3
átlag	7	17,7	4,4	12,3	
max.		22,5	6,9	15,8	
min.		11,3	2,3	6,2	
Budapest	Gyorsf. zöldborsó	3	1,8	0,1	1,8
Békéscsaba		3	5,8	0,2	5,5
Debrecen		2	7,1	0,2	5,6
Kecskemét		3	7,9	0,8	7,7
átlag	11	5,51	0,33	5,1	
max.		8,7	0,8	8,7	
min.		1,8	0,1	1,7	
Budapest	Konzerv	1	3,1	0,6	1,9

11. táblázat

## Dohány- és cigarettavizsgálatok 1971.

Intézet	Minta	db	Aktivitás pCi/1g sz. a.		
			Össz-aktivitás	Fémion aktivitás	K-40 aktivitás
Nyíregyháza	Dohánylevél				
	Hevesi	5	35,8	8,8	18,5
	Hevesi tisztított	5	32,9	6,4	12,5
	Szabolcsi	5	36,7	9,0	16,0
	Szabolcsi tisztított	5	35,0	6,9	12,0
Szombathely	Dohány	3	42,52	9,94	24,45
Nyíregyháza	Cigaretta	8	15,6	2,0	11,6
	Filter	8	13,9	1,5	11,2
Szombathely	Cigaretta	5	42,14	9,11	25,19



A nyíregyházi vizsgálatok, melyek a szennyezettség és a tisztítási műveletek hatásának vizsgálatára is kiterjedtek azt mutatják, hogy az aktivitáscsökkenés elsősorban a mesterséges szennyeződést reprezentáló fémion-frakció értékénél számottevő. Ez feltehetően azzal magyarázható, hogy az aktivitás egy része por-szennyeződésből ered. Célszerűnek látszik a dohányvizsgálatok bővítése a mintaszám növelésével és kémiai elválasztási módszerek alkalmazásával.

A célvizsgálatok eredményeit áttekintve megállapítható, hogy főként az országos szennyeződési viszonyok megállapítására, elsősorban alkalmas ellenőrzési módszerek fogadhatók el. Az időszakosan végzett célvizsgálatok azonos termékcsoport vizsgálata esetén, mintegy szűrőpróbaszerűen az adott mintavételi időpontban észlelhető kontaminációra adhatnak felvilágosítást. Ismételt minta vételi célvizsgálat alapul szolgálhat újabb rendszeres ellenőrzés alá tartozó termékek kiválasztásához.

### Kutatási jellegű feladatok

Megvizsgálták az NZ-305 típusú új ólomtorony konstrukció prototípusának alkalmazhatóságát.

- három különböző mérőfej (ND-134 szcintillációs mérőfej, antikoincendencia szonda, jelalakdiszkriminációs detektor) illesztési lehetőségével,
- detektorok érzékenységét meghatározták különböző méretű, aktivitású és fajtájú (P-32, Sr-90, Cs-137) izotópokra vonatkozóan.

Az új mérőrendszer (detektor-ólmotorony) összeállítás előnyösebbnek látszik, variálhatóbb az eddig használatnál.

### Gamma-spektrometriás mérőrendszer vizsgálata

A Ge/Li félvezető detektor és NTA 512/A sokcsatornás analizátor rendszer spektrometriás lehetőségeit a kémiai elválasztási módszerek kiegészítésére, megerősítésére ellenőrző vizsgálatokat végeztek:

- a detektor felbontóképesség optimumának meghatározására,
- a spektrum csúcsstabilitásának ellenőrzésére, és
- a spektrumanalízis érzékenységének meghatározására.

A kapott eredmények alapján célszerűnek látszott természetes eredetű anyagok (hamu maradékok) gamma spektrometriás analízise.

### Gamma spektrometriás mérések

Vizsgálatainkhoz a rendszeres elemzések összaktivitásának mérése céljából készített hamu mintákat használtak. Analizálták az 1971. évi saláta-, sóska-, paraj-, különböző hal- és csontminták hamuját.

Megállapították, hogy

- minden mintában kimutatható a természetes K-40 1460 keV-es gamma-sugárzás,
- minden főzelékfélében jelentkezett a Cs-137 fotocsúcsa,
- a növények hamuja 300–800 keV közötti energiatartományban több gamma vonalat is adott. Amíg 800–1000 keV között nem található fotocsúcs, 1000–1500 keV között ismét kimutatható a gamma sugárzás megjelenése,
- az állati hamuk (hal, csont) spektruma a növényekénél kevesebb gamma vonalat tartalmaz, melyek elhelyezkedésük alapján nem csoportosíthatók.

Az 1971. évben végzett tájékoztató jellegű vizsgálatok eredményei a gamma spektrometriás vizsgálatok továbbfejlesztését indokolták teszik.

## Kémiai és radiokémiai elválasztási módszerek

A Sr – 90 elválasztására és meghatározására az irodalomban közölt eljárások közül a

- vas-II.(LI)-cianidos leválasztáson,
- a rodizonátos lecsapáson,
- ioncserélők felhasználásán és
- szulfát formában történő lecsapáson alapuló módszert vizsgálták meg.

A Cs – 137 meghatározására részletes vizsgálatokat végeztek:

- hexakloroplatinátos,
- Na-tetrafenilborátos, és
- Co-ferrocianidos módszerekkel.

Egyéb kémiai meghatározási módszerek közül elsősorban a kalcium meghatározással foglalkoztak, melyek során

- permanganometriás mikromódszert, és
- szulfát felesleg mellett alkalmazott lángfotometriás módszert adaptáltak.

A közlemény az élelmiszerek radioaktív szennyezettségét vizsgáló Sugárfigyelő Hálózat munkájában résztvevő intézetek jelentése alapján készült.

## ДАнные ИСПЫТАНИЙ ПРОВОДЕННЫХ В 1971 Г. ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Й. Ковач*

Автор даёт сообщение о степени радиоактивного загрязнения образцов на основании испытаний проведенных в 1971 г. в разных институтах по контролю продуктов питания в Венгрии. Систематические испытания проводимые уже выше одного десятилетия, касаются определения радиоактивного загрязнения овощей (шпината, салат, шавель), молока, кости животного происхождения.

Периодически – при выполнении целевых задач – проверяются радиоактивные контаминации рыб и хлебных злаков, а по этим вопросам сообщает также и сводные данные.

Измеренные величины загрязненности не превышают уровень средних значений Европы.

## EXPERIMENTELLE ANGABEN ÜBER DIE RADIOAKTIVE KONTAMINATION VON LEBENSMITTELN IN 1971.

*J. Kovács*

Der Verfasser beschreibt aufgrund von in verschiedenen ungarischen Instituten für Lebensmittelkontrolle – in 1971 – geprüften Proben den Grad der radioaktiven Verunreinigung.

Die systematischen, seit mehr als einem Jahrzehnt durchgeführten Untersuchungen erstreckten sich auf die Bestimmung der radioaktiven Kontamination von Gemüsearten (Spinat, Salat, Sauerampfer), Milch, tierischen Knochen.

Zeitweilig – in Laufe der Vollführung von Zielaufgaben – wird auch die radioaktive Kontamination von Fischen, Getreidearten überwacht, so dass auch darüber zusammenfassende Angaben bekanntgegeben werden.

Die gemessenen Kontaminationswerte übersteigen das Niveau der europäischen Durchschnittswerte nicht. –

## DATA OF INVESTIGATIONS CONCERNING THE RADIOACTIVE CONTAMINATION OF FOODS IN 1971

*J. Kovács*

The extent of radioactive contamination is given on the basis of the food samples investigated in 1971 in various food control institutes of Hungary. These systematic investigations carried out since a decade include the determination of radioactive contaminants in vegetables (spinach, lettuce, sorrel), milk, and animal bones. Periodically, in the course of special tasks for other purposes, also the radioactive contaminations of fish and cereals are checked. The summarized data concerning these investigations are presented as well. The measured data of contaminants do not exceed the level of the average values in Europe.

## DONNÉES SUR LA CONTAMINATION RADIOACTIVE DES DENRÉES EN 1971

*J. Kovács*

L'auteur traite — à base des échantillons analysés en 1971 dans les divers instituts de contrôle des denrées de la Hongrie — du degré de la contamination radioactive.

Les analyses systématiques effectuées depuis plus d'une dizaine d'années s'étendent sur les légumes (l'épinard, la salade, l'oseille), le lait ainsi que les os animaux.

De temps en temps — lors des travaux spéciaux — on contrôle également la contamination radioactive des céréales, ainsi l'auteur publie de même les données collectives relatives à ces substances.

Les valeurs mesurées de la contamination ne dépassent pas le niveau des valeurs moyennes européennes.