

DDT maradékok tejben és tejtermékekben Szegeden és környékén

CSISZÁR BÉLA és MINDSZENTY LÁSZLÓ

(Városi KÖJÁL, Szeged),

SZÁNTÓ VINCE

(Csongrád Békésmegyei Állami Gazdaság)

Érkezett: 1966. november 2.

Az élelmiszerekben található növényvédőszermaradékok világszerte egyre súlyosabb problémát jelentenek az élelmiszerek minősítésének és fogyaszthatóságának megítélésében. Vonatkozik ez elsősorban a perzisztens klórozott szénhidrogén- hatóanyagú növényvédőszerre, melyek maradékai hosszú ideig változatlanul megmaradnak a felhasználás után. *Alexander* [1] adatai szerint termőföldben pl. a toxafen, heptaklór, aldrin, dieldrin, DDT, techn.-HCH és klórdán maradékai a felsorolásnak megfelelően növekvő mértékben mintegy 6–12 évig is megtalálhatók.

A klórozott szénhidrogén típusú hatóanyagok, így a Magyarországon széles körben felhasznált DDT is, zsirokban jól oldódnak és ezért nagymértékben szaporodhatnak az állati és emberi zsírszövetben [2]. A mezőgazdaságban felhasznált DDT ugyanis a növények útján bekerül az állati szervezetbe és így azoknak az embereknek a szervezetében is jelentősen feldúsulhat – elsősorban a zsírszövetben – akik DDT-tartalmú szerekkel közvetlenül nincsenek kapcsolatban. *Barnard* [3] az USA-ban 100 emberen 8 éven keresztül figyelte meg, változó mennyiségű DDT-adagok napi rendszeres fogyasztását s az említett időszak alatt a vizsgált személyeken káros hatást, vagy tünetet nem tudott megállapítani. Bár a DDT halálos adagja az élelmiszerekkel naponként a szervezetbe kerülő mennyiséghez képest igen nagy; 30 g/70 kg testsúly [4], mindez nem jelenti egyértelműen azt, hogy a krónikusan a szervezetbe jutó, viszonylag kis DDT-mennyiségek hatásalanok lennének. Az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézetben végzett állatkísérletek [5] e tekintetben figyelmeztetők.

Az 1964-ben megtartott Országos Élelmezéstudományi Konferencián *Dénes és Tarján* [6] ismertette a hazánkban jelenleg észlelhető DDT felhalmozódást az emberi zsírszövetben. Megállapították, hogy a DDT felszaporodása a budapesti lakosság zsírszövetében elérte, sőt meghaladta a külföldön észlelt szinteket [7, 8].

A tej és tejtermékek fontos forrásai az elfogyasztásra kerülő, majd az emberi zsírszövetben megjelenő DDT-nek tekintettel arra, hogy a takarmányból és egyéb forrásokból származó DDT-mennyiségek az állat szervezetében a tejjel kiválasztódnak és a tejszírban (vajban) felhalmozódnak. *Dénes és Tarján* adatai szerint a hazai élelmiszerekben – közülük a vajban és a tejtermékekben – a DDT-szint 1960 és 64 között a következő volt:

Burgonya, főzelékfélék, gyümölcsök, étolaj	0,01 – 4,0 mg/kg DDT
Takarmányok	0,01 – 8,0 mg/kg DDT
Tej és tejtermékek, állati zsíradékok (zsírtartalomra számítva)	0,3 – 3,4 mg/kg DDT

USA-ban – ahol a tej az előírások szerint elvileg nem tartalmazhat idegen vegyi anyagot – *Kirk* [9] adatai szerint 1964-ben 4352 tejminta közül 315

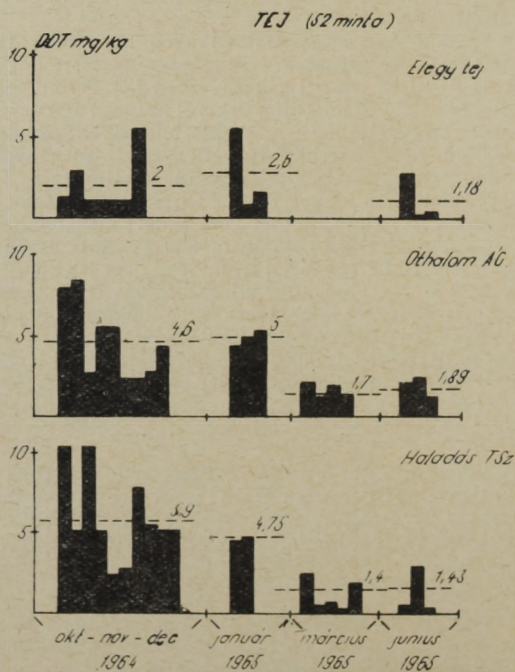
mintában találtak zsirtartalomra számított 1,24 mg/kg DDT-t. Francia adatok szerint [10] 1965-ben Franciaországban a megvizsgált tejmintáknak csak 6%-a tartalmazott 1 mg/kg-nál több DDT-t, míg a minták 52%-a 0,1 mg/kg körüli DDT-tartalmat mutatott.

Jelen közleményünkben azokról a vizsgálatokról számolunk be, amelyeket Szegeden és környékén végeztünk a tejben és tejtermékekben található DDT-szint felmérése céljából.

A munkát a Szegedi Közegészségügyi Járványügyi Állomás (KÖJÁL) Élelmézhigiénés Csoportja 1964. őszén kezdte meg. A vizsgálatok 1964. októbertől 1965. júniusáig, 9 hónapon át tartottak.

Kísérleti rész

Szeged tejellátása nagyobb részét a Szegedi Tejüzemen keresztül történik. A felmérés tehát az ebbe a tejüzembe, a különböző termelőkötől behozott és már elegyített tej (a továbbiakban „elegytej”) vizsgálatával (52 minta) indult el. A kezdeti szakaszban kitűnt, hogy egyes elegytejminták feltűnően nagy DDT-maradékot tartalmaztak. Ezt azzal magyaráztuk, hogy az elegyítő tartályban, a



1. ábra

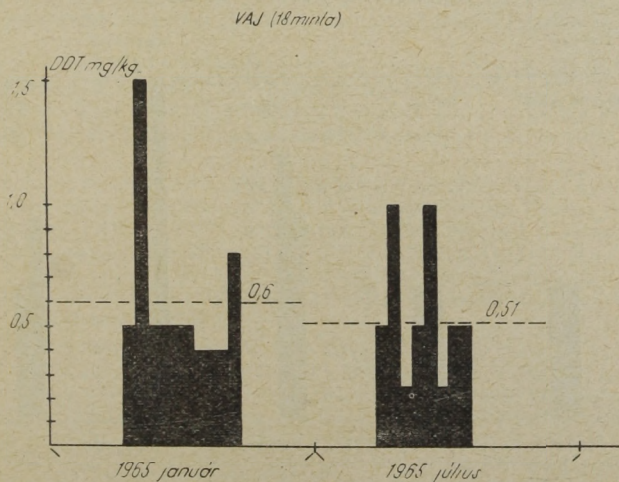
Tejminták DDT-tartalma mg/zsír kg-ban kifejezve. (Szaggatott vonallal jelölve az egyes vizsgálati periódusokon belül talált DDT mennyiségek középértékét)

különböző helyekről bekerült tejek elegyítése nem volt tökéletes, tehát nem egyeztette a DDT-tartalomban az egyes tejek között fennálló különbséget. (Az egyes tejminták zsírtartalmának mérése természetesen minden esetben megtörtént.) Ezért kiválasztottunk a Szeged területéhez tartozó kollektív gazdaságok közül kettőt; a Haladás termelőszövetkezetet és az Őthalmi Állami Gazdaságot. Ez utóbbi a Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet gazdasága. E két kollektív gazdaságból a Szegedi Tejüzembe szállított tejeiket külön kezeltettük és még elegyítés előtt mintát vettünk belőlük. Így összehasonlítást tehetünk az ugyanazon a napon megmintázott elegytej és a fenti két kollektív gazdaságból származó tejkészletek DDT-tartalma között.

A 9 hónapi vizsgálati periódus alatt olyan kiskereskedelmi hálózatba kerülő vaj- és sajtmintákat (18–18 minta) is megvizsgáltunk, amelyek nagyrészt a Szegedi Tejüzem termékei voltak.

A vizsgálatokat az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézetben korábban bevezetett fél kvantitatív papirkromatografiás módszerrel végeztük [11], a DDT-tartalmat mind a tejjre, mind a tejtermékekre vonatkozólag zsírtartalomra számított mg/kg-ban fejeztük ki. A vizsgálatok eredményeit az 1., 2. és 3. ábrákban tüntettük fel, a mintavétel idejének megfelelően őszi (október, november, december), téli (január), tavaszi (március) és nyári (június) felbontásban.

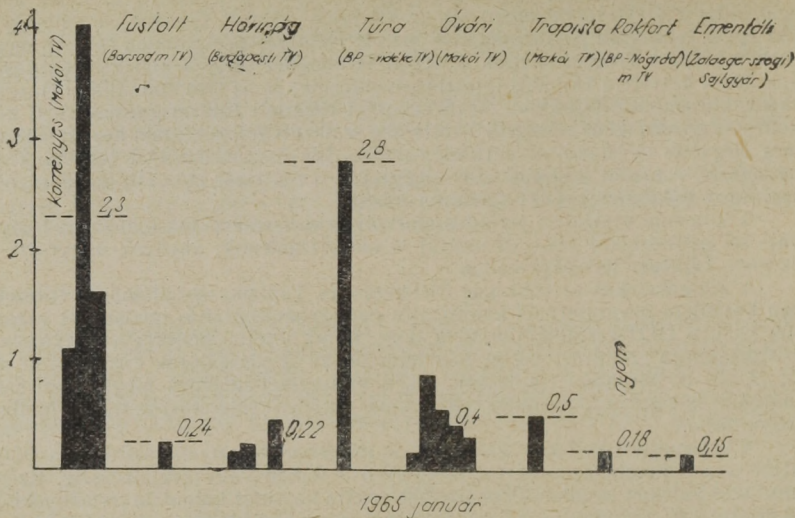
A két említett kollektív gazdaságban megkíséreltük nyomkövetni a DDT útját is a felhasználáson keresztül egészen a tejben való megjelenéséig. Ezért mintákat vettünk az állatok takarmányozására használt különféle terményekből (9 minta) s az állatgondozók kikérdezésével megpróbáltunk az esetenként tejben talált igen nagy DDT tartalmakra vonatkozólag magyarázatot találni. A takarmánymintákban talált DDT-maradékokra vonatkozó adatokat 4. számú ábrán tüntettük fel.



2. ábra

Vajminták DDT-tartalma mg/zsír kg-ban kifejezve. (Szaggatott vonallal jelölve a vizsgálati perióduson belül számított középérték)

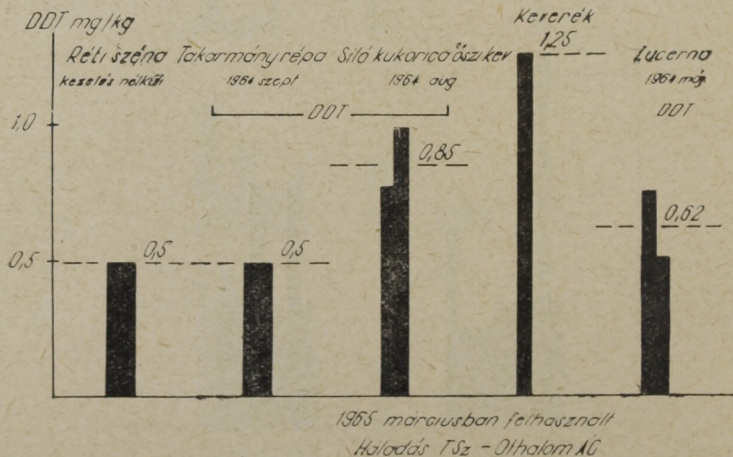
DDT mg/kg



3. ábra

Kereskedelmi hálózathoz begyűjtött sajtminták DDT-tartalma mg/zsir kg-ban kifejezve. Az ábrán feltüntetve a sajtajtákat gyártó vállalatok neve. (Szaggatott vonallal, több minta esetén, a számított középértéket jelöljük)

TAKARMÁNY (19. minta)



4. ábra

Takarmányminták DDT-tartalma mg/kg-ban kifejezve. Az ábrán összesítettük az Óthalmi ÁG és a Haladás TSZ-ből behozott takarmánymintákat. Feltüntetettük a növényvédőszeres kezelés időpontját. (Szaggatott vonallal, több minta esetén a számított középértéket jelöltük)

Az ábrából kitűnik, hogy a két kollektív gazdaságból származó tejmintákban még hazai viszonylatban is igen nagy DDT-maradékokat az őszi periódusban találtunk, amelynek mennyisége az elegytejmintákban előforduló 2,0 mg/kg-os átlagos DDT-tartalommal szemben Óthalmon átlagban 4,6 mg/kg, a „Haladás” Tsz-ben pedig 5,9 mg/kg volt. Ez a nagyságrend nagyjából azonos maradt a téli periódusban is; javulást, tehát a DDT-tartalom csökkenését a tavaszi tejmintákban tapasztaltunk s ez az alacsonyabb szint a nyár elején is változatlan volt.

Az észleletekre magyarázatot csak részben ad a két kollektív gazdaságban vett takarmánymintákban talált DDT- maradékok szintje, valamint a felhasznált DDT mennyisége. Az Óthalmi Állami Gazdaság 1964. szeptember 1-től 1965. augusztus 31-ig 1085 kg klórozott szénhidrogén-t (hatóanyagban kifejezve) tartalmazó növényvédőszerrel használt fel [12] különféle célokra, amelyből 822 kg volt a tiszta DDT-hatóanyag mennyisége.

A takarmánymintákban mért DDT-szint nem volt annyira magas, hogy a két gazdaságból származó tejben tapasztalt nagymérvű felszaporodást megmagyarázná. A takarmánymintákat tavasszal vettük és ebben az időszakban az Óthalmi Állami Gazdaságban lucernát már nem használtak takarmányozásra. A 4. ábrán feltüntetett lucernaminta a „Haladás” Tsz-ből származott. A többi megvizsgált takarmány DDT-tartalma – bár mindenegyes minta, még a kezelés nélküli réti széna is tartalmazott DDT-t – általában nem érte el az 1,0 mg/kg-ot. *Zweig és munkatársai* szerint [13], ha a takarmány DDT tartalma 0,5 mg/kg-os mennyiséget nem haladja meg, akkor a DDT a tejben egyáltalán nem, vagy 0,1 mg/kg-nál kisebb nagyságrendben található meg. Amint a 4. ábrából kitűnik, a 0,5 mg/kg-os határt a két gazdaságból behozott takarmányminták csak kevéssé haladták meg. A tejben mért nagy DDT-tartalomért tehát csak részben lehet a felhasznált takarmány DDT-tartalmát felelőssé tenni s annak ellenére, hogy a megkérdézett állatgondozók szerint az istállók légytelenítése nem történt DDT-vel s az állatokat sem kezelték DDT-hatóanyaggal, a DDT-tartalmú szerek meg nem engedhető felhasználásának lehetősége nem zárható ki.

A szegedi kereskedelmi hálózatból behozott vajminták (18 db) DDT-tartalmát két alkalommal – télen, januárban és nyáron, júniusban – vizsgáltuk. Néhány kiugróan nagy értéktől eltekintve a vajminták télen 0,6 mg/kg, nyáron 0,5 mg/kg körüli, tehát lényegében azonos mennyiségű DDT-maradékot tartalmaztak.

A vizsgálati periódus alatt csak télen, januárban vizsgáltuk a kereskedelmi hálózatban beszerezhető sajtminták DDT-tartalmát (18 db). Ezek a minták az ország különböző sajtüzemeiből származtak. A bennük levő DDT-maradékok átlagértéke a kőményes sajtokban (Makói Tejipari Vállalat) és a Túra-sajtokban (Budapest Vidéke Tejipari Vállalat) nagy volt 2,3 mg/kg, illetőleg 2,8 mg/kg zsirtartalomra számítva. A többi vizsgált sajt minta nyomoktól 0,5 mg/kg-ig tartalmazott DDT-maradékokat.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az általunk tejben és tejtermékekben talált DDT-tartalmak, hasonlóan az OÉTI által mért adatokhoz, világviszonylatban is nagyon minősülnek, csökkentésük tehát feltétlenül szükséges. Ennek elérésére a legcélravezetőbb az lenne, ha a perzisztens DDT helyett maradékot nem hagyó, gyorsan bomló növényvédőszereket, pl szerves foszfátésztereket alkalmaznának; vagy ahol ez nem vihető keresztül, ott a klórozott szénhidrogéneket a legnagyobb körültekintéssel és a csak legszükségesebb mennyiségben használnák fel. Megfelelő felvilágosító munkával azt a széles körben elterjedt tévhitet is meg kellene szüntetni, hogy a klórozott szénhidrogén-hatóanyagok az ember egészségére teljesen ártalmatlan vegyületek. Ebben a vonatkozásban utalni

szeretnénk *Cielešky* [14, 15] összefoglaló munkáira, amelyekben a növényvédőszer-maradékokkal kapcsolatos élelmezéségségügyi szempontokat, a rendelkezések alapelveit, továbbá az ellenőrzés módozatait ismertette.

A vizsgálatok technikai részének pontos kivitelezéséért Pálmai Miklósné vegyésztechnikusnak mondunk köszönetet.

I R O D A L O M

- [1] *Alexander, M.*: Soil. Sci. Soc. Am. Proc. 29, 1, 1965.
- [2] *Dénes, A.*: Nahrung, 6, 48, 1962.
- [3] *Barnard, C. O.*: Fm. Chem., Willoughby, 1964. 127. kötet 10. sz.
- [4] Textbook of Toxicology, Oxford University Press. 1959.
- [5] *Kemény T. – Tarján R.*: Orvosi Hetilap 107, 7407 (1966).
- [6] *Dénes A. – Tarján R.*: Országos Élelmezéstudományi Konferencia, Budapest, 1964. X. 29 – 31.
- [7] *Durham, W. F.*: Residue Reviews 41, 33, 1963.
- [8] *Hayes, J. Jun. – Dale William, E.*: Nature, No 4899 Sept. 21, 1963.
- [9] *Kirk, J. K.*: Agric. Chem. 19, (10), 12, 1964.
- [10] *Mestress, R.*: Trav. Soc. Pharm. Montpellier 24, 148., 1965.
- [11] *Dénes A. – Soós K.*: Országos Élelmezéstudományi Konferencia, Budapest, 1964. okt. 29 – 31.
- [12] *Szántó V.*: Az Óthalom Állami Gazdaság növényvédőszer felhasználásának kimutatásáról közölt adatok (szóbeli közlés, 1965. aug.)
- [13] *Zweig G. és munkatársai*: J. Agr. Food Chem. 9, 481, 1961.
- [14] *Cielešky V.*: Nahrung 6, 36, 1962.
- [15] *Cielešky V.*: „A növényvédőszeresek toxikológiája” nemzetközi munkaközösségi tanácskozás, Berlin, 1960. szeptember.

ОСТАТКИ ДДТ В МОЛОКЕ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ В ГОРОДЕ СЕГЕД И ЕГО ОКРЕСНОСТИ

Б. Чисар, Л. Миндсенти, В. Санто

Авторы в городе Сегед и его окрестности проводили испытания молока и одиночных молочных продуктов (масла, сыра) с целью определения содержания ДДТ. Установили, что в испытанных образцах уровень содержания ДДТ значительный. Проводили испытания образцов кормов дойных коров с целью определения накопления и определения содержания остаточного количества ДДТ в кормах. На основании полученных результатов образование примесей ДДТ в молочных жирах не объясняет удовлетворительно примеси имеющихся в кормах. Значит в этой области нельзя исключить влияние других факторов (применение ДДТ при откорме скотов).

Авторы подчеркивают необходимость уменьшения уровня остаточного количества ДДТ в пищевых продуктах.

DDT-RESTE IN MILCH UND MILCHPRODUKTEN IN SZEGED UND SEINER UMGEBUNG

B. Csizsár, L. Mindszenty und V. Szántó

Die Verfasser führten Versuche in Szeged und seiner Umgebung durch, zur Ergründung des DDT-Gehaltes von Milch und einzelner Milchprodukte (Butter, Käse). Sie stellten fest, dass in den untersuchten Proben das DDT-Niveau bedeutend ist.

Zwecks Verfolgung der DDT-Aufspeicherung wurden die DDT-Reste quantitative in zur Ernährung der milchgebenden Kühe dienenden Futterproben untersucht. Nach den Ergebnissen ist das Zustandekommen der in dem Milchl-fett angesammelten DDT-Verunreinigung durch die Verunreinigung des Futters

nicht befriedigend zu erklären, es können daher in dieser Hinsicht auch andere Faktoren (DDT-Verwendung in der Tierzucht) nicht ausgeschlossen werden.

Die Verfasser betonen die Notwendigkeit der Verringerung der in unseren Lebensmitteln befindlichen DDT-Reste.

DDT RESIDUES IN MILK AND IN DAIRY PRODUCTS AT SZEGED AND ITS ENVIRONMENT

B. Csiszár, L. Mindszenty and V. Szántó

At Szeged and its environment, investigations were carried out by the authors in order to establish the DDT content of milk and dairy products (such as butter and cheese). It was found that appreciable amounts of DDT are present in the examined samples.

In order to follow the accumulation of DDT, the quantity of residual DDT has also been determined in samples withdrawn from feed given to milking cows. According to the results, the formation of the DDT contamination accumulated in milk fat cannot be satisfactorily explained by the amount of DDT present as contaminant in feed. Consequently, in this respect the effect of other factors (use of DDT in animal husbandry) cannot be excluded, either.

The necessity of reducing the level of DDT residues present in our foods is emphasized by the authors.

RÉSIDANS DE DDT DANS DU LAIT ET DES PRODUITS DU LAIT À SZEGED ET SES ENVIRONS

B. Csiszár, L. Mindszenty et V. Szántó

Les auteurs ont fait des recherches à Szeged et ses environs pour établir la teneur en DDT du lait et de certains produits du lait (beurre, fromage).

Ils ont trouvé que dans les échantillons examinés le niveau du DDT est significatif.

Pour suivre le cours de l'accumulation de DDT les auteurs ont aussi dosé la quantité des résidus de DDT dans des échantillons des fourrages servant à l'alimentation des vaches laitières. Selon leurs résultats l'on ne peut pas donner une explication satisfaisante de l'accumulation du DDT dans la matière grasse du lait d'après la contamination du fourrage, l'on ne doit donc pas exclure sous ce rapport aussi l'effet d'autres facteurs (emploi du DDT dans l'élevage).

Les auteurs appuyent sur la nécessité de la diminution du niveau des résidus de DDT dans nos denrées alimentaires.

Helyesbítés

Az ÉVIKE 1966 évfolyamának 275 o. levő 3. sz. táblázat legalsó sorában (5 sorszámú elemzés) a 69,2 mg érték téves. A helyes érték: 62,9 mg.