

QIDA MƏHSULLARINDA BƏZİ TOKSİKİ ELEMENTLƏRİN  
TƏYİNİ ÜSULLARI HAQQINDA İCMAL

N.X.RÜSTƏMOV, S.R.HACIYEVA, Ü.N.RÜSTƏMOVA

*Mikroelementlərin və bəzi digər komponentlərin qida məhsullarına və oradan da insan orqanizminə düşmə yolları, bunların insan orqanizmində funksiyası və törəmə bildiyi fəsadlar, qida məhsullarının minerallaşma üsulları və toksiki komponentlərin tövsiyə olunan təyini üsulları verilmişdir.*

Qida məhsullarında insan orqanizmi üçün zəruri olan komponentlərlə yanaşı pestisidlər, ağır metal birləşmələri, sintetik yuyucu maddələr, nitratlar, nitritlər, radionuklidlər, mikroorqanizmlərin toksinləri, dərman preparatları və onların parçalanma məhsulları da ola bilər [1].

Qida məhsullarının orqanoleptik və fiziki-kimyəvi tədqiqi, onlarda zəruri komponentlərin, o cümlədən də makroelementlərin miqdarının təyini, bu zaman istifadə olunan metodlardan və cihazlardan ədəbiyyatda geniş bəhs olunmuşdur [2].

Orqanizmdə elementlərin faizlə miqdarı aşağıdakı kimidir[3]:

O, H	>10
C, N, Ca	1-10
S, P, K	0,1-1
Mg, Fe, Na, Cl, Al	10 <sup>-2</sup> -10 <sup>-1</sup>
Zn, Cu, Br, Mn	10 <sup>-3</sup> -10 <sup>-2</sup>
J, As, B, Pb, Ti, V, Cr, Ni, Si, Li	10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-3</sup>
Ag, Co, Ba, Rb, Sr, Mo	10 <sup>-5</sup> -10 <sup>-4</sup>
Au, Pt	10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-5</sup>
Hg	10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-6</sup>
Ra	10 <sup>-12</sup> -10 <sup>-11</sup>

Orqanizmdə miqdarı 10<sup>-2</sup>%-dən çox olan elementlər makroelementlər, 10<sup>-3</sup>-10<sup>-5</sup>% olan elementlər mikroelementlər, 10<sup>-5</sup>%-dən az olan elementlər isə ultramikroelementlərdir.

Metal duzları olmadan canlı həyat mümkün deyil. Heyvanları tərkibində mineral maddələr olmayan yemlə qidalandırdıqda onlar məhv olurlar. Radioaktiv nadir elementlər Fr və Ra nəzərə alınmazsa, 40 s-elementindən dördü (Na, K, Mg, Ca) biometaldır. Bu elementlərin hər biri orqanizmdə müəyyən iş görür və K istisna olmaqla onlar əvəz olunmazdır. Ka-

liumu Rb-la əvəz etdikdə orqanizm yaşaya bilir. Kalsiumun yalnız az miqdarı Sr-la əvəz oluna bilir. Kimyəvi xassəcə yaxın olan K və Na ayrı-ayrı biokimyəvi funksiya yerinə yetirir. Hüceyrədaxili element K hüceyrədaxili fermentləri (fosfatazaları) aktivləşdirir. Na əsasən hüceyrənin xaricində olur. Orqanizmdə Na-un miqdarı çox olduqda qan təzyiqi artır və müəyyən nahiyələrdə natrium ureat (podaqra) çökür. Mg fermentləri (fosfatazalar, kinazalar) aktivləşdirir və proteinlərin konformasiyasını təmin edir. Ca sümüyün birləşdirici toxumaların və hüceyrəxarici məhlulların tərkibinə daxil olur. S-elementlərindən Be və Ba zəhərlidir (orqanizmdən Ca çıxarır). P-elementlərindən orqanizmdə çox miqdarda olan C, N, O, P, S, Cl, həmçinin F, Si, As, Se, J həyat üçün vacib elementlərdir. P-metallarından həyat üçün əhəmiyyətli qalaydır. 3d elementlərin əksəriyyəti biometaldır. 200-dən artıq metal fermentləri məlumdur ki, bunlarda aktiv mərkəz 3d-elementləridir. 3d biometalların yetkin orqanizmdə miqdarı və metalproteinləri 1-ci cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1

**3d-elementlərin orqanizmdə miqdarı (q/70kq) və metalproteinləri**

<b>Biometal</b>	<b>Miqdarı</b>	<b>Orqanizmdə tapılan metalproteinləri</b>
V	$1 \cdot 10^{-3}$	2
Cr	$1 \cdot 10^{-3}$	1
Mn	$2 \cdot 10^{-2}$	12
Fe	3,0	70
Co	$5 \cdot 10^{-3}$	10
Ni	$1 \cdot 10^{-3}$	2
Cu	0,1	30
In	2,3	110

d-elementlərindən Cd və Hg zəhərlidir. Kadmium sinki bir çox metalfermentlərdən sıxışdırıb çıxarır. Cıvə beyin və əsəb sisteminə təsir edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bəzi toksiki elementlər (As, Sb, Hg) az qatılıqda dərmandır. Əksinə, bəzi faydalı elementlər (Na, K, Ca, Mg, Fe) isə çox qatılıqda zəhərlidir.

Hazırda Yer kürəsi əhalisinin hər birinin istifadəsi üçün ildə 2t məhsul hazırlanır ki, bunun da istehsalına 20t xammal sərf olunur. Bu 2 ton məhsulun bir tonu ətraf mühitə atılır. İnsanlar 10 milyon maddə sintez edirlər ki, bunlardan da 50 mini iri sənaye miqyasında, 5 mini isə xüsusən iri sənaye miqyasında istehsal olunur. Bu istehsalın əlavə məhsullarında ətraf mühitə tullanır. Buraya ekoloji qəzalar və təbii fəlakətlər nəticəsində ətraf mühitə tullanan maddələri də əlavə etsək, qida məhsullarında toplana biləcək zəhərli maddələri təsəvvür etmək olar [1].

Bütün bunları qida məhsullarında insan sağlamlığına zərər vuracaq komponentlərin miqdarına analitik nəzarəti zəruri edir. Beynəlxalq tələblərə uyğun olaraq, digər toksiki komponentlərlə yanaşı qida məhsullarında

zəhərli hesab edilən 8 mikroelementin (Hg, As, Pb, Cd, Cu, Sn, Fe, Zn) miqdarına da analitik nəzarət aparılır və bu məqsədlə də dövlət standartları yaradılmışdır[4]. Hazırda qida məhsullarında mikroelementləri təyin etmək üçün fiziki-kimyəvi analiz metodlarından: fotoelektrokolorimetriya, alovlu-fotometriya, atom-absorbsiyon spektrometriya, (alovlu və elektrotermiki) atom-emissiyon, rentgen spektral və flüoresent analizlərindən, polyaroqrafiyadan istifadə edilir [5]. Dövlət standartlarına uyğun qida məhsullarının analizi çox vaxt tələb edir ki, bunun da əsas səbəbi onların minerallaşma mərhələsinin 3 saatdan 30-40 saatadək davam etməsidir[6]. Qida məhsullarını minerallaşmaya görə şərti olaraq 2 qrupa bölürlər:

1. Suda həll olan (xörək duzu, şəkər, limon turşusu) və su ilə qarışan (şirələr, araq-çaxır məmulatları) məhsullardır;

2. Suda həll olmayan (çörək-bulka, ət məmulatları) məhsullar.

1-ci qrupa daxil olan qida məhsullarının minerallaşma aparmadan analiz etmək məsləhət görülür [6]. Suda həll olmayan qida məhsullarının analizində isə minerallaşma hökmən aparılmalıdır. Qida məhsullarının minerallaşması yaş və quru (termiki, elektrotermiki) üsullarla aparılır. Yaş minerallaşma zamanı avtoklavdan, ultrabənövşəyi və kiçikdalğalı şüalərdən, maqnit sahəsindən istifadə edildikdə minerallaşma 15-30 dəfə sürətlənir [6]. Ultrabənövşəyi şüanın təsiri ilə minerallaşma aşağıdakı kimi aparılır[5]: 1-2 q qida məhsulu az miqdar qatı turşu (1-2 ml  $\text{HNO}_3$ , və ya  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 4-5 ml  $\text{HClO}_4$ ) ilə isladılır. Üzərinə distillə suyu ( $\approx 20$  ml) əlavə edilir və 2 dəqiqə ərzində ultrabənövşəyi şüa ilə təsir edilərək məhlul süzülür və müəyyən həcmə (50 ml) çatdırılır. Məhlulda mikroelementin miqdarı yuxarıda göstərilən metodların biri ilə təyin edilir. Mikroelementlərin ayrı-ayrılıqda orqanizmə daxilolma yolları, rolu və qida məhsullarında təyininin tövsiyə olunan üsulları aşağıda göstərilir.

**Civə.** Ən çox balıqda olur. Balığın yaşı artdıqca onda toplanan civənin miqdarı daha çox olur. Yırtıcı balıqlarda miqdarı daha çoxdur. Balıq bişirildikdə ondakı civənin 20%-ə qədəri itir. Gün ərzində yetkin insan 0,04 mq-dan artıq civə qəbul etməməlidir. Civə yüksək toksiki, orqanizmdə toplanana bilən zəhərdir. O, əsəb sistemi və böyrəklərə zərər vurur. Xüsusən civənin üzvü birləşmələri zəhərlidir. Orqanizmdəki civənin 50-90%-i civə metildən ibarətdir. Civənin gündəlik təhlükəsiz miqdarı 0,7 mkq/kq olduğu halda, civə metilin təhlükəsiz miqdarı 0,5 mkq/kq-dır. Civə atmosferdə hava axını ilə aparılaraq dənizə düşə bilir və asılı hissəciklərlə assosiasiya edərək dənizin dibinə çökür. Mikroorqanizmlərin təsirindən metilləşir (mono- və dimetil civə) və balıqlarda toplanana bilir. Civə ilə ilk kütləvi zəhərlənmə 1956-cı ildə Yaponiyada qeydə alınmışdır [1]. Sonralar bu cür kütləvi zəhərlənmə 1964-1965-ci illərdə qeydə alınmışdır. Minamata adlanan bu xəstəlik polivinilxlorid istehsal edən fabrikdən civə birləşmələrinin Minamata çayına düşməsi nəticəsində olmuş və xeyli adamın həyatına son qoymuşdur. Xəstəliyin əlamətləri - danışq qabiliyyəti, hərəkətin pozulması, görmə və eşitmə qabiliyyətinin azalmasıdır. Qida məhsullarında civə təyin edilərkən nəzərə alınmalıdır ki, onun özü və birləşmələri uçucudur. Nümunə sax-

landıqda, qurudulduqda belə civə uça bilir. Ona görə də qida məhsullarında civə təyin edilərkən yaş minerallaşmadan istifadə edilməlidir. Civənin arbitraj metodu- aşağıtemperaturlu soyuq buxar texnikasından istifadə etməklə atom-absorbsiya metodudur [4,7]. Gündəlik analizdə civənin mis iodidlə fotometrik təyini üsulundan istifadə etmək məsləhətdir [4]. Metil civə- maye qaz xromatoqrafiyası ilə təyin edilir [5].

**Kadmium.** İstridiyə və heyvanların, balıqların qaraciyərində toplanır. Bitkilərdə miqdarı torpağa verilən fosfor kübrələrin miqdarından asılı olaraq dəyişir. Göbələklərdə (0,1-5.0 mq/kq), kartofda (0,012-0,05 mq/kq), dənli bitkilərdə (0,08-0.095 mq/kq), kadmiuma rast gəlinir. Kadmium yüksəktoksiki, orqanizmdə toplana bilən zəhərdir. Bir çox fermentlərdən sinki sıxışdırıb çıxardığından, onlar işləyə bilmir. Kadmium böyrək və qaraciyərə zərər vurur. Gündəlik təhlükəsiz miqdarı 1,0-1,2 mkq/kq-dır. Yaponiyada əsas qida məhsulu olan düyüdə toplanaraq 3000 adamı əvvəllər məlum olmayan itay-itay xəstəliyi ilə xəstələndirmişdir [1]. Əvvəlcə xəstənin ayaqlarında və belində kəskin ağrılar olur. Sonradan böyrəklər funksiyasını itirir. Xəstələr kəskin arıqlayır, skeletdə deformasiya müşahidə olunur, sümüklər sına bilir. Sonradan müəyyən edilmişdir ki, xəstəliyin səbəbi düyüdə kadmiumun kalsiumu əvəz etməsidir.

Qida məhsullarında kadmiumun təyininin arbitraj metodu – atom-absorbsiya metodudur. Gündəlik analizdə polyaroqrafiyadan istifadə etmək məsləhətdir[8,9].

**Qurğuşun.** Mollyuskalarda qurğuşunun miqdarı 15mq/kq-a çata bilir. Metallik konservlərdə qurğuşunun miqdarı 10 dəfəyədək arta bilir. Hazırda qida məhsulları və ətraf mühitin qurğuşunla çirklənməsinin əsas mənbəyi etilləmiş benzindən istifadə olunmasıdır. Qurğuşun insan orqanizminə həm bitki, həm də heyvan mənşəli qidalarla daxil ola bilir. Qurğuşun yüksəktoksiki, orqanizmdə toplana bilən zəhər olub əsəb sisteminə və böyrəklərə təsir edir. İnsan gündəlik 7 mkq/kq miqdarında qurğuşun qəbul edə bilər. Orqanizmə qurğuşunun hava və su ilə daxil ola bildiyindən, qida məhsulları ilə insan gündə 300-400 mkq qurğuşun qəbul edə bilər. Qida məhsullarında qurğuşun ya maqnezium nitrat və ya alüminium, kalsium nitratla termiki işləməklə və yaxud azot və perxlorat turşuları ilə yaş minerallaşdırmaqla təyin edilə bilər. Arbitraj metodu - atom-absorbsiya və ya polyaroqrafiyadır [4]. Gündəlik analizdə qurğuşunun KCN iştirakı ilə ditizonla fotometrik təyini üsulundan istifadə etmək məsləhətdir [5].

**Arsen.** Balıqlarda arsenin miqdarı 8 mq/kq, istridiyə və krivetlərdə 50 mq/kq-a çata bilir. Arsen yüksəktoksiki, orqanizmdə toplana bilən protoplazmatik zəhər olub əsəb sisteminə təsir edir. 60-200 mq arsen qəbul etdikdə insan tələf olur. İnsan orqanizmi üçün təhlükəsiz miqdar 7 mkq/kq-dır. Arsenin arbitraj metodu-arsen hidrid və ya xlorid(III) şəklində qovduqdan sonra, onun gümüş dietilditiokarbamatla fotometrik təyini [5]. Onun atom-absorbsiya üsulu ilə təyini arseni  $AsH_3$  şəklində qatılaşdırıb, qrafit küvetdən istifadə etməklə aparıla bilər. Gündəlik analizlərdə arseni yuxarıda göstərilən üsullarla digər elementlərdən ayıraraq, politurşu şəklində fotometrik təyin etmək olar [5].

Cədvəl 2

## Bəzi qida məhsullarında toksiki mikroelementlərin miqdarı M (mq/kq) və onların YBHQ [5-6]

Qida məhsulu	Civə		Kadmium		Mis		Qurğuşun		Arsen		Dəmir		Sink	
	M	YBHQ	M	YBHQ	M	YBHQ	M	YBHQ	M	YBHQ	M	YBHQ	M	YBHQ
Çörək	0,05	0,01	0,003-0,20	0,05	1-6	5	0,01-0,4	0,3	0,02	0,1	10-55	15	5-20	25
Xörək duzu	0,005	0,01	0,05	0,1	2,7	3,0	1,0	2,0	0,05	1,0	30		6,0	10
Şəkər	0,0040,006	0,01	0,001-0,016	0,05	0,10,9	1,0	0,01-0,5	1,0	0,1	0,5	0,24,0		0,22,0	3,0
Qoz	0,007-0,05	0,03	0,025-0,34	0,1	5-18	20	0,01-0,34	0,5	0,1	0,3	19-57		6-45	50
Konfetlər	0,005-0,01	0,01	0,008-0,11	0,01	2-12	15	0,01-0,6	1,0	0,2	0,5	39		2-30	30
Şokolad	0,016-0,35	0,1	0,02-0,45	0,5	2-94	50	0,01-0,65	1,0	0,03-0,16	1,0	20-600		3-85	70
Süd, qatıq	0,0010,005	0,05	0,01-0,04	0,03	0,040,6	1,0	0,01-0,2	0,1	0,03	0,05	0,22,0		0,36,5	
Pendir, kəsmik	0,004-0,02	0,02	0,01-0,2	0,2	0,12,5	4,0	0,05-0,4	0,3	0,1	0,2	0,6-16		36-50	50
Kərə yağı	0,01-0,05	0,03	0,001-0,05	0,03	0,020,2	0,5	0,01-0,08	0,1	0,002-0,5	0,1	0,98,0	5,0	0,012,5	5,0
Mərqarin	0,04	0,05	0,01-0,1	0,05	0,055,0	1,0	0,05	0,1	0,01-0,1	0,1	0,05-10	5,0	0,05-10	
Göbələk	0,03	0,05	0,05	0,1	2,0	10	0,3	0,5	0,3	0,5	10-70		2,54,0	20
Ət, toyuq əti	0,001-0,08	0,03	0,001-0,1	0,05	0,24,0	5,0	0,003-0,4	0,5	0,001-0,01	0,1	4-60		4-30	70
Yumurta	0,005-0,02	0,02	0,001-0,007	0,01	0,32,5	3,0	0,02-0,25	0,3	0,05	0,1	10-100		5-50	50
Balıq	0,017-1,5	0,6	0,01-0,8	0,2	0,34,0	10	0,03-3,5	1,0	0,05-4,0	1,0	3-30		4-100	40
Mineral sular	0,001	0,05	0,005	0,01	0,05	1,0	0,05	0,1	0,01	0,1	2-40		2,0	5,0
Pivə, çaxır	0,001	0,05	0,01	0,03	0,15,0	5,0	0,01-0,2	0,1	0,04	0,2	0,17,0	15	0,034,0	10

33

## Nəticə

Mikroelementlərin və bəzi toksiki komponentlərin qida məhsullarına və oradan da insan orqanizmə düşmə yolları, bunların orqanizmdə funksiyası və törədə bildiyi fəsadlar, qida maddələrinin minerallaşma üsulları və toksiki komponentlərin tövsiyə olunan təyini üsulları verilmişdir.

**Mis.** Paxlalı bitkilərdə, heyvan və balığın qaraciyərində 60 mq/kq-a qədər mis ola bilər. Göbələklərdə də misin miqdarı çoxdur. Belə ki, misin göbələklərdə yol verilə bilən hədd qatılığı (YVBQ) 100 mq/kq-dır. Mis insan orqanizmi üçün lazımlı element olub bir sıra ferment və hormonların tərkibinə daxil olub qanyaratmada iştirak etsə də, miqdarı çox olduqda zəhərli-dir. Gün ərzində 125-200 mq mis qəbul edildikdə onun zəhərliyi özünü bürüzə verir. Gün ərzində 500 mq/kq və ya adambaşına 30-35 mq mis qəbul etmək olur. Miqdarı çox olduqda mis A və C vitaminlərini parçalayır. Misin arbitraj metodu - atom-absorbsiya metodudur [10]. Gündəlik analizdə misin dietilditiokarbamat və ya onun qurğuşun kompleksi ilə fotometrik təyinindən istifadə etmək olar [4].

**Qalay.** Qalay nisbətən qaraciyərdə çox olub, onun miqdarı 3 mq/kq-a çata bilər. Konserv məhsullarında, xüsusən də nitratlar olduqda qida məhsulunda qalayın miqdarı sağlamlıq üçün təhlükəli 200 mq/kq-a çata bilər. Bəzi heyvanların qidası üçün lazımlı element olduğu halda, insan üçün zəruri deyil. Qalay orta zəhərlilik dərəcəsinə malik elementdir. Gündəlik orqanizmə daxil olan miqdarı 30 mq-dan çox olmamalıdır. Qalayın qatılığı 300-500 mq/kq olan şirələrdən istifadə zamanı kütləvi zəhərlənmə halı müşahidə edilmişdir [5]. Qalayı təyin edərkən qida məhsulu ancaq yaş üsulla minerallaşdırılmalıdır. Arbitraj metodu- atom-absorbsiya üsuludur. Gündəlik analizlərdə qalayın kvarsetin və ya fenilflüoranla fotometrik təyinindən istifadə etmək olar [4].

**Dəmir.** Paxlalı bitkilərdə, heyvanların böyrək və qaraciyərində dəmirin miqdarı 250-400 mq/kq-a çata bilər. Metal qablarda saxlanılan içkilərdə, qab keyfiyyətsiz olduqda dəmirin miqdarı 7 mq/kq-dan çox ola bilər [5]. İnsan orqanizmi üçün lazımlı elementdir. Ancaq miqdarı çox olduqda dəmir də zəhərli ola bilər. Gün ərzində qida ilə 15 mq-a qədər dəmir qəbul edilə bilər. Müəyyən edilmişdir ki, gün ərzində qida ilə 200 mq-dan artıq dəmir qəbul edildikdə, insan hepatik sideroz xəstəliyinə tutulur. Dəmirin oksidləşdirici qabiliyyəti misdən yüksək olduğundan misin törətdiyi fəsadları o da törədə bilər. Arbitraj metodu- atom-absorbsiya metodudur. Gündəlik tədqiqatlarda dəmirin o-fenantrolinlə fotometrik təyini üsulundan istifadə etmək olar [11].

**Sink.** Dənli bitkilərin kəpəyində, ıstridiyələrdə sinkin miqdarı 150 mq/kq-a çata bilər. Qida məhsulları üzəri sinklə örtülmüş metal qablarda saxlandıqda onlarda sinkin miqdarı arta bilər. İnsan orqanizmi üçün faydalı element olub, bir sıra mühüm fermentlərin və insulin hormonunun işində iştirak edir. Gündəlik qəbul edilən miqdarı 200 mq-dan çox olmamalıdır. Çox miqdarı zəhərli-dir [12].

Qida məhsullarında sink təyin edilərkən hər hansı minerallaşma metodundan istifadə etmək olar. Arbitraj metodu - atom-absorbsiya üsuludur. Gündəlik təyinatda polyarografiya metodundan istifadə etmək olar [4].

Bəzi qida məhsullarında toksiki mikroelementlərin miqdarı və həmin məhsullarda onların yol verilə bilən hədd qatılığı 2-ci cədvəldə verilmişdir. Qida məhsullarında rast gəlinən və miqdarının təyini mümkün olmayan (keçmiş SSRİ) konserogen maddələrə dioksini aid etmək olar. Dioksin herbisid 2,4,5-trixlorfenoksiasetat turşusu istehsalında istifadə olunan 2,4,5-

trixlorfenolun alınmasından, seluloza-kagız və metallurjiya sənayesindən əlavə məhsul kimi ətraf mühitə düşə bilər. Dioksin yüksək toksiki, cürbəcür fizioloji aktivliyə malik iysiz, rəngsiz kristallik maddədir. Qara ciyəri sıradan çıxarır, dərinə qıcıqlandırır. Cüzi miqdarı insanın immun və endokrin sistemlərinin funksiyasını pozur. İnsan üçün öldürücü doza 0,07 mq/kg-dır. Dioksini 30 dəqiqə müddətində natrium naftolyatın tetrahidrofuranda məhlulu ilə xloruzlaşdırmaqla zərərsizləşdirmək olur. Qida məhsullarında dioksinlər yüksək boşalmış izotop qarışdırılmış xromat-mass-spektrometriya üsulu ilə təyin edilir [13].

#### **ƏDƏBİYYAT**

1. Никоноров А.М., Харужая Т.А.- Экология, М.2000, Из-во ПРИОР, 302с.
2. Бурштейн А.И. Методы исследования пищевых продуктов. М. Госмедиздат, 1991, 642с.
3. Крисс Е.Е., Волченкова И.И., Григорьева А.С. и др. Координационные соединения металлов в медицине. АН УССР, Ин-т физ.химии им. Л.В.Писаржевского, Киев, 1986, 216с.
4. ГОСТ 26927-86-ГОСТ 26935-86. Сырье и пищевые продукты. Методы определения токсичных элементов. Госком СССР по стандартам. М.,; 1986, 85с.
5. Скурихин И.М. Методы определения микроэлементов в пищевых продуктах в ст. Проблемы аналит.хим. т. VIII, Методы анализа пищевых продуктов. М.: Наука, 1988, 277с.
6. Чмиленко Ф.А., Бакланов А.Н. Ж.аналит.химии, 1999, т.54. №1, с.6.
7. Гладышев В.П., Левицкая С.А., Филиппова Л.М. Аналитическая химия ртути, М.: Наука, 1974, 192с.
8. Рейли Н. Металлические загрязнения пищевых продуктов, М.: Агропромиздат, 1985, 185с.
9. Щербов Д.П., Матвеев М.А. Аналит.химия кадмия, М.:Наука, 1973, 200с.
10. Методы анализа пищевых сельскохозяйственных продуктов и медицинских препаратов. М.: Пищ.пром-сть, 1974, 743с.
11. Методические указания по колориметрическому определению микроэлементов в кормах и растениях. М.: ЦИНАО, 1977, 39с.
12. Медицинская химия элементов. Л.: 1978, 95с.
13. Золотов Ю.А.Ж.аналит.химии, 2002, т.57, №2, с.117.

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)**

**Н.Х.РУСТАМОВ, С.Р.ГАДЖИЕВА, У.Н.РУСТАМОВА**

#### **АННОТАЦИЯ**

Рассмотрены пути попадания микроэлементов и некоторых токсичных компонентов в продукты питания и организм человека, их роль и вызываемые ими болезни и изменения в организме. Даны способы минерализации продуктов питания и рекомендуемые методы определения токсичных компонентов.

**THE DETERMINATION OF THE TOXIC COMPONENTS  
IN THE NUTRIENT PRODUCTS  
(SURVEY)**

**N.Kh.RUSTAMOV, S.R.HAJIEVA, U.N.RUSTAMOVA**

**ABSTRACT**

The microelements and some of the toxic components, their function in people's organisms and illness, caused by them, as well as the ways of penetration to nutrient products have been considered. The methods of the mineralization of nutrient products and recommended methods of toxic component's determination have been given.