

<b>03.12.2008. - ?tetnost mikrotalasne pe?nice</b>
--

Autori: Danijela Pep?onovi?, Jelena Koprivica, Mirjana Milovanovi?

1. Mikrotalasne pe?nice za pripremanje hrane
2. ?ta interesuje potro?a?e prilikom kupovine mikrotalasne pe?nice?
3. Kako mikrotalasi djeluju na hranu
4. Lo?e strane zagrijavanja hrane u mikrotalasnoj pe?nici
5. Promjene hranljive vrijednosti hrane zagrijevane u  
mikrotalasnoj  
pe?nici
6. Nastanak novih, neprirodnih jedinjenja u hrani pod uticajem  
mikrotalasa
7. Prelaz stranih jedinjenja iz ambala?e u hranu za vrijeme njenog  
zagrijavanja u mikrotalasnoj pe?nici
8. Jo? se ne zna dovoljno o hrani koja se zagrijeva u mikrotalasnoj  
pe?nici
9. Prelaz otrovnog vanadijuma i dioksina iz obojenih posuda u hranu i  
negativna svojstva posuda za stvaranje sme?e boje hrane
10. Jelo zagrijevano u mikrotalasnoj pe?nici mo?e da bude  
bakteriolo?ki neispravno
11. Posu?e za mikrotalasnu pe?nicu
12. Mogu li mikrotalasi izazvati povrede?
13. Kako deluju mikrotalasi na ?iva bi?a?
14. Mikrotalasne pe?nice-izvor opasnih zra?enja
15. Koliko mikrotalasne pe?nice mogu da ugroze na?e zdravlje?
16. Mikrotalasna zra?enja - opasnost po ljude sa pejsmejkerom
17. Zra?enja mikrotalasne pe?nice
18. ?ta gra?ani misle o mikrotalasnim pe?nicama?

## **Mikrotalasne pe?nice za pripremanje hrane**

Ove pe?nice su prvi put upotrijebljene za zagrijavanje hrane za vrijeme drugog svjetskog rata. U to vrijeme je Rejton, mala elektronska kompanija kod Bostona (SAD), masovno proizvodila magnetrone (vakuum cijevi neophodne za nove radare), koji su davali visokofrekventne oscilacije.

Persi Spencer, iz istraživačkog osjeka te kompanije, slučajno je otkrio da mikrotalasi, koje su stvarali njihovi magnetroni mogu da zagriju hranu. Dok je 1945. godine stajao pored jednog radarskog mikrotalasnog generatora, u njegovom džepu se otopio komad karamela. Ovo ga je navelo da ispita kako mikrotalasi djeluju na druge namirnice. Tako je njegova kompanija, već 1947. godine, iznjela na tržište prvu mikrotalasnú pećnicu. Bila je to glomazna sprava, visoka kao uvijek i daleko od današnjih malih pećnica koje se proizvode u gotavom svijetu.

Japanski elektrokoncern SHARP je prvi 1962. godine, započeo serijsku proizvodnju mikrotalasnih pećnica za brzo pripremanje jela. Samo ova firma je prodala više od 27 miliona pećnica širom svijeta. Godine 1966, SHARP je prvi proizveo mikrotalasnú pećnicu sa tanjirom koji se okreće (na kome se nalazi jelo). Tako se postiglo ravnomjerno zagrijavanje jela i izbjeglo otvaranje pećnice i ručno okretanje kako se ranije radilo.

Posljednjih decenija su ove pećnice jako usavršene, tako da danas izgledaju veoma privlačno, a po cijeni su pristupačne mnogim kupcima.

One se masovno proizvode i prodaju oko dvadesetak godina, tako da ih ima više od 50 miliona u upotrebi u mnogim zemljama. Neka njemačka domaćinstva imaju i po dvije, tri takve pećnice, kupljene kada se malo znalo o njima, ali ih sada rijetko ili uopšte ne koriste, pošto se naknadno doznalo o njihovim lošim osobinama.

Ove pećnice nalaze se u bezbrojnim restoranima i kuhinjama preduzeća u mnogim zemljama. Samo u SAD se godišnje proda oko million takvih pećnica. One se i kod nas dosta prodaju, i imaju ih mnoga domaćinstva, pa je neophodno da se bliže upoznamo sa njihovim dobrim i lošim osobinama.

.

## **Šta interesuje potrošače prilikom kupovine mikrotalasne pećnice?**

Većina potrošača ne razmišlja mnogo prije nego što se odluči da nabavi mikrotalasnú pećnicu. Mnogi se i ne potrudu da prethodno saznaju nešto više o njoj, već se zadovoljavaju obaveznošću iz reklama (koje, razumljivo govore sve najljepše o onome što reklamiraju), ili od onih koji ih već imaju. Drugi prihvataju mišljenje prodavca, koji je opet, reći sve najbolje. Tako samo mali broj kupaca zna šta se ovom kupovinom upušta.

Organizacija njemačkih potrošača smatra da svako treba prethodno da se obavjesti o njihovim prednostima, ali i nedostacima.

Bolje obavješteni i kritički nastrojeni potrošači postavljaju sledeća pitanja:

- Da li se mikrotalasna zračenja (vrlo opasna za ljude) zadržavaju u pećnicama ili prodiru i van nje?
- Da li postoji opasnost za one koji se nalaze u njenoj blizini kada

rade?

- Da li energija mikrotalasa može da razgradi vrijedne sastojke hrane ili da stvori nova jedinjenja ?ije se djelovanje ne zna?
- Da li bakterije u jelu bivaju ubijene, kao prilikom uobičajenih načina kuvanja i pečenja?
- Šta se dešava sa ambalažom u koju je upakovana hrana dok se zagrijeva u pećnici?
- Da li se isplati kupovina specijalne ambalaže za hranu koju preporučuju proizvođači?
- Da li nove mikrotalasne pećnice nepotrebno povećavaju otpad materijala koje je teško ukloniti ili ponovo iskoristiti?

Svako ko želi kupiti ovu pećnicu za svoje domaćinstvo, restoran ili kuhinju u preduzeću, treba bliže se upozna sa pozitivnim i negativnim stranama njenog korištenja. Tek poslije toga treba da odluči da li žele kupiti ili ne.

Proizvođači istižu brzinu spremanja jela i uštedu električne energije, ali se ušteta postiže samo kada su u pitanju male porcije. Suprotno od klasičnog načina spremanja hrane, potrošnja energije se kod mikrotalasnih pećnica povećava sa povećanjem količine jela koje treba pripremiti.

.

## **Kako mikrotalasi djeluju na hranu**

Mikrotalasi su elektromagnetni talasi frekvencije od 10<sup>8</sup> do 10<sup>12</sup> Hz (tj. sto miliona do deset milijardi oscilacija u sekundi). Oni zauzimaju opseg između radio talasa i infracrvene svjetlosti.

Tek nedavno je otkriveno kako se hrana zagrijeva u mikrotalasnoj pećnici. U običnim rećnama zagrijavanje ide od spolja prema unutra. Prvo se zagriju molekuli vazduha koji djeluju na molekule na površini hrane, a oni na molekule u dubljim slojevima jela, dok posle određenog vremena i najdublji slojevi ne budu dovoljno zagrijani.

Mikrotalasi utiču direktno na samu hranu koja se pritom zagrijeva, dok sama pećnica ostaje hladna. Za razliku od klasičnih, mikrotalasne pećnice zagrijevaju i spoljne i dublje slojeve hrane istovremeno, iako ne jednakomjerno.

Mikrotalasi djeluju istovremeno na mnoge molekule u raznim slojevima hrane. Oni izazivaju pokretanje, odnosno rotiranje molekula, kao što su voda, bjelanjak, masti. Posebno snažno utiču na molekule vode, koji počinju da se kreću i sudaraju. Pritom se stvara toplota, koja zagrijeva druge molekule kao što su bjelanjak, masti i ugljeni hidrati. Zato je pogrešno mišljenje mnogih da mikrotalasi zagrijevaju jelo u pećnici od dubine prema spolja.

Pošto se dio toplote zagrijevane hrane odaje u okolnu hladniju sredinu (jer sama pećnica nije zagrijana), spoljni slojevi jela se brže hlade od dubljih. Na taj način se dobija utisak da mikrotalasi više zagrijevaju dublje od onih koji su bliže površini jela. Pripremanjem jela u mikrotalasnoj pećnici postiže se ušteda u vremenu i do 60%, što mnogo znači za zaposlene i one koji ne žele da previše vremena provedu u kuhinji.

Tabela 1. POREĐENJE PRIPREMANJA JELA U OBIČNOJ I MIKROTALASNOJ PEĆNICI

Vrsta jela	Obična pecnica Težina jela (kg)	Vrijeme (min)	Mikrotalasna pecnica Težina jela (kg)	Vrijeme (min)	Ušteda u vremenu u % (približno)
Svinjsko rolovano pecenje	1	60-70	1	28	60
Peceno pile	1	50-60	1	26	55
Obloženi kolac sa jabukama	1,5	50-60	1,5	24	60
Kolac sa sirom	1	30-40	1	13	60

## Loše strane zagrijavanja hrane u mikrotalasnoj pećnici

Potrošači veoma često griješe kada je u pitanju mikrotalasna pećnica. Kada se jelo vadi iz nje, može da bude spolja hladnije nego u dubini. U jelu koje ima različit sastav (ako na primjer, sadrži povrće, meso i tijesto), molekuli vode se pod dejstvom mikrotalasa kreću i sudaraju. Zbog toga se u samom jelu stvaraju toplije i hladnije zone. Da bi se jelo ravnomjerno zagrijalo, potrebno je da toplota ravnomjerno prodire u sve slojeve.

Stručnjaci preporučuju da se jelo zagrijeva nekoliko minuta duže, da odstoji neko vrijeme prije nego što se konzumira i da se snažno promiješa da bi se u njemu izjednačila temperatura.

Bolna iskustva nisu rijetka. Dešava se, na primjer, da je čolja spolja normalno zagrijana, a napitak u njoj veoma vreo. Mnogi su tako opekli usta, a mnoge bebe su dobile previše vrelu božicu sa mlijekom.

Engleski ljekar, Jan Dejm, liječio je dijete koje je dobilo teške opekotine kad je po sebi prosulo tečnost zagrijanu u mikrotalasnoj pećnici. Tečnost se hladila samo nekoliko minuta i roditelji su vjerovali da je dovoljno ohlađena.

Proizvođači ovih pećnica u svojim uputstvima, upozoravaju da hrana zagrijevana u

njima, kada se izvadi, nastavlja da ključa. Zato preporučuju da se prethodno dobro ohladi, a tek zatim jede. Mnogi se toga ne pridržavaju što dovodi do nesreće. Dr Jan Dejmans je utvrdio da se količina vode koja je proključala u mikrotalasnoj pećnici ohladi do 55°C devet minuta kasnije od one koja je proključala na uobičajan način. Pošto se visoka temperatura u hrani zagrijevanoj u mikrotalasnoj pećnici zadržava dosta dugo, i opekotine od nje su znatno teže.

Može da se postavi pitanje - da li znatno zadržavanje toplote u hrani zagrijevanoj mikrotalasima ne ukazuje da se u njoj odigravaju i promjene koje mi još uvijek ne poznajemo, ali koje bi mogle da djeluju na novi, specifičan način, kad takvu hranu unesemo u organizam?

Da li, možda, veoma snažno kretanje molekula vode, bjelanjčevina, masti i mnogih drugih jedinjenja sa polarnom strukturom, izazvano mikrotalasima, ne izaziva i neke posebne, možda nenormalne promjene raznih jedinjenja u našem tijelu kad se takva hrana pojede?

Poznato je da makrobiotičari odbacuju pripremanje hrane mikrotalasima kao postupak koji nije prirodan i ne doprinosi zdravlju onih koji jedu takvu hranu.

.

## **Promjene hranljive vrijednosti hrane zagrijevane u mikrotalasnoj pećnici**

Stiven Rohlic tvrdi da, i pored relativno visokog standarda tehnike zaštite, mikrotalasne pećnice mogu da stvaraju rasipno zračenje. U samoj hrani stvaraju se slobodni radikali (djelovi jedinjenja) koji mogu da djeluju veoma štetno na one koji je jedu.

Savezni njemački zavod za zdravlje je u jednoj studiji došao do zaključka da su promjene hranljive vrijednosti, koje se dešavaju u hrani u mikrotalasnoj pećnici, slične onima kod klasičnog načina pripremanja hrane. Međutim, ova tvrdnja ne kaže mnogo veštini potrošača. Mnogi ne znaju da se prilikom uobičajenih načina zagrijevanja hrane (kuvanja, pečenja i drugih) uništavaju veoma korisni enzimi i vitamini, razaraju bjelanjčevine i biološki aktivne materije koje se nalaze u sirovoj hrani, mijenjaju masti i tako dalje. Zbog toga je zagrijevana hrana manje vrijedna od sirove hrane.

Da li mikrotalasi više razaraju mnoga jedinjenja u hrani (koja su neophodna našem organizmu) od uobičajenih načina zagrijevanja hrane, pitanje je na koje nije lako dati odgovor. Iako su promjene u hrani zagrijevanoj pomoću mikrotalasa slične onim koje se dešavaju pri klasičnom načinu pripreme jela, i te male razlike mogu biti veoma značajne.

Jela od povrća pripremljena u mikrotalasnoj pećnici gube veliki procenat antioksidativnih materija. Portugalski naučnici su dokazali da brokula skuvana u

malo vode u mikrotalasnoj pećnici gubi i do 97% tih materija zbog kojih je i proglašena za najboljeg borca protiv malignih oboljenja. Obarena na uobičajan način brokula gubi samo oko 11% antioksidanasa, pa se preporučuje da se kuva sa malo vode i vrlo kratko.

Zasad je dokazano da mikrotalasi uništavaju spoljašnju ćelijsku membranu biljaka, pa se oslobadja veća količina vode nego pri drugim postupcima pripreme hrane.

.

## **Nastanak novih, neprirodnih jedinjenja u hrani pod uticajem mikrotalasa**

Mikrotalasi izazivaju, ne samo duže zadržavanje toplote u zagrijavanoj hrani, već i stvaranje novih jedinjenja. Gerd Luber sa Univerziteta u Beču, naučio je u mlijeku zagrijanom u mikrotalasnoj pećnici, nova, nepoznata jedinjenja, i to cis i D oblike aminokiselina. Takva jedinjenja su nepoznata našem tijelu. Zato Luber s pravom postavlja pitanje - šta se dešava kada ih naš organizam ugradi u svoje bjelančevine, jer ne predstavljaju prirodne sastojke (aminokiseline) od kojih su izgrađene bjelančevine, ne samo u našem tijelu, već i kod svih drugih živih bića (čivotinja i biljaka).

Stručnjaci Saveznog njemačkog zavoda za zdravlje smatraju da mikrotalasi izazivaju stvaranje tih novih, neprirodnih jedinjenja, ne samo u mlijeku, već i u mnogim drugim namirnicama, kao, na primjer, u kafi, salami i tešinim začinima. To je slaba utjeha za one koji bolje poznaju ovu materiju. Sigurno je da je sve što se ne nalazi u prirodnoj hrani, strano našem organizmu. Pitanje je kako će on reagovati na nova jedinjenja, kada hranom dospiju u njega.

Ako naše tijelo ugradi u svoje bjelančevine neprirodne aminokiseline (jer su veoma slične prirodnim, pa ih vjerovatno, neće razlikovati i odbaciti), one se zatim mogu ponajprije savim drugaćije, tj. neprirodno. Tako bi one mogle postepeno da izazovu značajne poremećaje životnih procesa u našem tijelu, pa i oboljenje.

Treba imati u vidu da najvjerovatnije neće doći do simptoma neposrednog trovanja ili nekog akutnog oboljenja. Mnogo je vjerovatnije da može doći do postepenog, kumulirajućeg štetnog dejstva na pojedine organe, sisteme ili čitav organizam.

.

## **Prelaz stranih jedinjenja iz ambalaže u hranu za vrijeme njenog zagrijavanja u mikrotalasnoj pećnici**

Iako su objavljeni rezultati brojnih ispitivanja, još se veoma malo zna šta se dešava sa ambalažom u kojoj se hrana zagrijava u mikrotalasnoj pećnici, jer se u tu svrhu koriste veoma raznovrsni materijali.

Kao idealne posude preporučivane su one od plastične mase, jer se u njima hrana

može u manjim količinama zapakovati, zamrznut, a zatim, kad zatreba, direktno iz zamrzivača staviti u pećnicu i veoma brzo podgrijati. Kao i kroz staklo i keramiku, mikrotalasi prolaze kroz plastične folije i zagrijevaju jelo.

Konzument, austrijski časopis potrošača, pisao je da je dokazano da plastične posude uopšte ne odgovaraju za hranu koja se zagrijeva u mikrotalasnoj pećnici i da one nisu dobre ni za klasične pećnice. Utvrđene su, na primjer, značajne promjene mirisa hrane zagrijevane u ambalaži od plastike.

Već početkom 1988. godine, njemački stručnjaci su upozoravali da pojedine plastične folije, koje se koriste za pakovanje hrane, djeluju nepovoljno na miris i ukus hrane kada se ona u njima zagrijeva. Ovo ukazuje da su se u njoj pod dejstvom mikrotalasa odigrale nepoželjne hemijske promjene koje su mogle da djeluju štetno.

Naučnici Državnog hemijskog ureda za ispitivanje u Sjevernoj Rajni - Vestfaliji (Njemačka), utvrdili su značajne promjene mirisa i ukusa hrane zapakovane u plastičnu foliju od poliesterkarbonata kad se zagrije na temperaturu iznad 200°C. Druga plastična folija od propilena, dala je veoma neprijatan miris kad je zagrijana na samo 100°C.

Stručnjaci upozoravaju da ovo ne treba nikoga da šteti, jer se plastični materijali ne sastoje samo od istog polimera (osnovnog jedinjenja te plastične materije), već da sadrže i druga jedinjenja koja se mogu aktivirati u samoj pećnici tokom zagrijavanja hrane. Znači, ta nova jedinjenja mogu reagovati sa sastojcima hrane i stvarati druga koja mogu biti i otrovna.

Njemački stručnjaci, inače poznati kao dobri hemičari i analitičari, tvrde da materije koje izazivaju promjene mirisa i ukusa hrane zagrijevane mikrotalasima, ne mogu hemijski da se identifikuju.

Prilikom zagrijavanja jela mikrotalasima, niskomolekularna jedinjenja, uključujući i isparljiva (posebno rastvarači, koji se koriste pri izradi plastičnih materijala) mogu iz plastične folije da pređu u hranu.

Ispitivanjima je dokazano koliko miligrama pojedinih jedinjenja koja potiču iz plastične folije za pakovanje prelazi u hranu. Tako, na primjer, prelazi oko 0,01 mg formaldehida na dm<sup>2</sup>, a on je veoma otrovan i može da izazove rak.

Za vrijeme zagrijavanja hrane (kuvanja, pečenja itd), u njoj se odigravaju veoma složene hemijske reakcije - razlažu se jedna jedinjenja, a istovremeno stvaraju nova. Ove promjene su podstaknute djelovanjem mikrotalasa i visokom temperaturom. Koja se sve nova jedinjenja stvaraju, i u kojim količinama, još je nepoznato. I u samoj plastici u koju je hrana zapakovana, stvaraju se, takođe, nova jedinjenja - pojedina se oslobađaju, a sva ona nisu normalni sastojci hrane. Ta jedinjenja, koja iz pakovanja prelaze u jelo, mogu da reaguju sa sastojcima hrane. Pri tome dolazi do razaranja raznih korisnih sastojaka hrane, njihovog mijenjanja, kao i stvaranja novih, možda i otrovnih jedinjenja.

Ove reakcije su utoliko intenzivnije, ukoliko je temperatura viša i ukoliko zagrijavanje

du?e traje.

Budu?i da se toplota stvara u unutra?njosti namirnice, nije potrebno dodavati mast ili ulje, kako se jelo ne bi zalijepilo za posudu. Zatim, zbog relativno niske temperature pripreme jela smanjuje se opasnost od pojave toksi?nih jedinjenja, koja se stvaraju zagrijevanjem masti ili ulja do ta?ke dimljenja. Nedostatak takve pripreme je u tome ?to se masti sadr?ane u hrani vi?e oksiduju i stvaraju ve?i procenat peroksida (materije koje u?estvuju u nastanku slobodnih radikala). Potrebno je takvu hranu kombinovati sa namirnicama koje sadr?e mnogo antioksidanasa (svje?e vo?e i povr?e) ili ve? pripremljenom jelu dodati ka?i?icu hladno cije?enog maslinovog ulja.

Kako novostvorena jedinjenja, koja se nalaze u zdravoj hrani, djeluju u na?em tijelu niko zasad ne mo?e dati pravi odgovor. Mo?e se, ipak, zaklju?itida neka od njih (a mnogo ih je), mogu biti manje ili vi?e otrovna ili izazvati razna oboljenja.

.

## **Jo? se ne zna dovoljno o hrani koja se zagrijeva u mikrotalasnoj pe?nici**

I pored toga ?to se mikrotalasne pe?nice koriste ve? nekoliko decenija, ?to su u upotrebi desetine miliona njih u ?itavom svijetu i ?to su obavljena mnogobrojna ispitivanja hrane koja se u njima zagrijeva, jo? uvijek niko ne mo?e dati pravi odgovor na slede?a pitanja:

- Kakve se promjene de?avaju u hrani koja se zagrijeva pomo?u mikrotalasa?
- Koja se sve jedinjenja stvaraju u takvoj hrani?
- Da li su ta jedinjenja ?tetna za one koji jedu takvu hranu?
- Ako su ?tetna, koje sve poreme?aje zdravlja mogu da izazovu?
- Da li ta nova jedinjenja doprinose ubrzanom starenju?
- Da li ona, mo?da, podsti?u nastanak i ?irenje nekih vrsta kancera?

Ipak, i ono ?to se sada zna, dovoljno je da se donese pravilna odluka da li mikrotalasnu pe?nicu treba kupiti i koristiti je ili ne.

.

## **Prelaz otrovnog vanadijuma i dioksina iz obojenih posuda u hranu i negativna svojstva posuda za stvaranje sme?e boje hrane**

Za zagrijevanje hrane u mikrotalasnoj pe?nici ne treba koristiti obojene ni ukra?ene posude. Dokazano je da se iz njih izdvajaju male koli?ine te?kog metala vanadijuma koji prelazi u samu hranu.

Vanadijum je biolo?ki aktivan, tj. u?estvuje u biohemijskim reakcijama u na?em tijelu. Pojedini stru?njaci smatraju da se zasad jo? ne zna da li to mo?e da ?teti zdravlju. Dok se to ne sazna, odnosno, dok se ne otkrije dovoljan broj onih koji su



se trovali takvom hranom i zbog toga oboljeli, bolje je da se takve posude ne koriste. Hemijski elemenat Dioksin uzrokuje rak, posebno na dojci. Dioksin je visoko toksičan za željeva organizma. Zato ne treba zamrzavati vodu u plastičnim flačama jer se na taj način oslobađa dioksin iz plastike. Dr Edvard Fušimoto, govorio je o dioksinu i njegovom štetnom djelovanju na ljude. Rekao je da ne smijemo grijati hranu u mikrotalasnoj pećnici u plastičnom posudu. Ovo se pogotovo odnosi na hranu koja sadrži masnoće. On navodi da kombinacija masnoće, visoke temperature i plastike oslobađa dioksin koji prodire u hranu i na kraju u željeva organizma. Umjesto plastike on preporučuje upotrebu stakla, kao što je vatrostalno, pireks ili keramika, koji ne sadrže dioksin. Dakle, hrana koja je pakovana u plastiku, mora se izvaditi i podgrijati u nečem drugom.

Mikrotalasne pećnice nisu podesne za spremanje nekih namirnica. Na primjer, restovani krompir nije smeđ ni hrskav, pečeni hleb nema poželjnu smeđu boju, a pečeni krompir je bezbojan i mek.

Proizvođači ambalaže su se brzo dosjetili i nude "posude za stvaranje smeđe boje hrane", ali njihova primjena nije dala željene rezultate. Takvi materijali za pakovanje hrane koriste se već duže vrijeme u nekim zemljama. U Engleskoj se pizza i čips stavljaju u specijalnu foliju koja se i sama zagrijeva, a zatim prenosi toplotu na upakovanu hranu.

Novija ispitivanja su pokazala, kada se ti materijali zagriju na 200°C, da se iz njih izdvajaju isparljiva jedinjenja. Pod dejstvom toplote, folija se razlaže, stvaraju se nova jedinjenja koja se iz nje izdvajaju. Zasad se ne zna o kojim se jedinjenjima radi i u kojim količinama se stvaraju. Poznato je samo da se kod folija od polietilentereftalata radi o više od 30 raznih jedinjenja.

Nesumnjivo je da je sve ono što nije normalan sastojak hrane, strano našem tijelu. Strana jedinjenja samo ga opterećuju, jer on mora da mobilizuje svoje snage da ih što prije neutralizuje i odstrani. Pri tom se troši životna energija, neophodna za sve aktivnosti, kao i odbranu od bezbrojnih štetnih činilaca kojima smo neprekidno izloženi.

.

## **Jelo zagrijevano u mikrotalasnoj pećnici može da bude bakteriološki neispravno**

U hrani zagrijevanoj u mikrotalasnoj pećnici postoje toplije i hladnije zone. Zbog toga u hladnijim zonama bakterije mogu da ostanu žive i da se pod povoljnim uslovima razmnožavaju i stvaraju svoje toksine. Posledica toga je povećan broj crevnih infekcija izazvanih hranom zagrijevanom u takvim pećnicama.

Prilikom ispitivanja u Austriji, zapaženo je da u toku zagrijavanja prethodno kuvane hrane, nedovoljno zagrijavanje može dovesti da bakterije opasne po zdravlje, koje nisu bile ubijene, počnu da se razmnožavaju i da, zatim, izazovu teška oboljenja.

Stručnjaci tvrde da se radi o pogrešnom korištenju pećnica. Neka jela su suviše zagrijana u površinskim slojevima, dok su u dubljim nešto hladnija. Na taj način, bakterije, kao što su salmonele, ako se nalaze u hrani, mogu da prežive i izazovu teške crijevne infekcije sa dijarejom i visokom temperaturom, pa čak i smrt.

U tom pogledu je naročito opasno živinsko i mljeveno meso, ali i gotova jela koja treba samo podgrijati. Savezni njemački zavod za zdravlje je upozorio na opasnost od nedovoljnog zagrijavanja hrane u mikrotalasnim pećnicama, koja tada može da bude bakteriološki neispravna, zbog slabijeg prodiranja toplote u samu hranu, nego prilikom uobičajene pripreme hrane. Smatra se da bi se zato hrana morala nešto duže zagrijavati da bi se u njoj sigurno uništile sve štetne bakterije. Na primjer, salmonela bivaju uništene kada se jelo zagrije na oko 80°C (ali i u najdubljim slojevima). Ako se hrana zagrije do 100°C, u njoj su ubijene skoro sve opasne bakterije (osim onih koje stvaraju spore i zato mogu da prežive temperature iznad 100°C, ali se rijetko nalaze u hrani).

Ali, ako se hrana mora intenzivnije zagrijavati tada se u njoj uništava više sastojaka koji su nam neophodni (npr. enzimi i neki vitamini, biološki aktivna jedinjenja i dr.). Takvo jelo je manje vrijedno, odnosno manje korisno kao hrana.

.

## **Posuđe za mikrotalasnu pećnicu**

Pogodni su: vatrostalno staklo, vatrostalni porcelan i vatrostalna keramika. Drvena posuda se može koristiti samo za podgrijavanje. Karton, hartija i tanki stiropor mogu se stavljati direktno u pakovanju u kome se nalaze. Veoma su popularne supe za brzu primjenu pakovane u teglice od tankog stiropora.

U mikrotalasnoj pećnici ne koristiti metalno posuđe, kašike i viljuške. Zatim, ne koristiti porcelansko i stakleno posuđe na kome je nanesa srebrna ili zlatna žara. Ne podgrijavati proizvode u hermetički zatvorenim posudama (dječiju hranu u flašicama, konzerve i tegle). Skinuti zatvarač sa posude i otvoriti teglu. Takođe ne treba staviti u pećnicu posudu od obične plastike, već onu sa posebnom oznakom koja je termootporna. Ne smiju se koristiti aluminijumska folija ili posuđe od inoksa.

.

## **Mogu li mikrotalasi izazvati povrede?**

Da. Mikrotalasi bi se zadržavali u pojedinim djelovima tijela uvijek kada bi uvijek njima bio direktno izložen. Nastupila bi toplotna oštećenja koja se ne bi mogla ispraviti. Osim ovih oštećenja, kod mikrotalasa ne treba zanemariti ni elektromagnetno zračenje koje se u obliku elektromagnetnog polja stvara oko pećnice kada je uključena. Ne preporučuje se biti u neposrednoj blizini pećnice dok je uključena, jer je elektromagnetno polje, koje se time stvara, nekoliko miliona puta

ja?e od na?eg prirodnog elektromagnetnog polja. Pri daljoj izlo?enosti mogu se javiti te?ki simptomi poput vrtoglavice, mu?nine, razdra?ljivosti, nesanice i smu?enosti. Sve se te opasnosti pravilnom upotrebom pe?nice svode na minimum, a i dana?nji usavr?eni modeli pe?nica pru?aju potpunu sigurnost. Ipak, zbog opreza treba pripaziti na sledece:

- Mikrotalasna pe?nica u svakom trenutku treba da bude potpuno ispravna i treba je isklju?iti ako se posumnja i na najmanju neispravnost.
- Nije preporu?ljivo zadr?avati se du?e vrijeme u neposrednoj blizini pe?nice, dok je uklju?ena.
- Nije dobro da djeca budu blizu pe?i, dok se priprema jelo.

Tabela 2. TEMPERATURA U DUBINI NAMIRNICA ZAGREVANIH U MIKROTALASNOJ PE?NICI

Vrsta hrane	°C
Govede pecenje	80-85
Rostbif: manje pecen, srednje pecen, jako pecen	40-45, 50-55, 60-65
Svinjsko pecenje (vrat)	80-85
Svinjski file	70-75
Pecenje od mlevenog mesa	70-75
Telece pecenje	70-75
Jagnjetina	80-85
?ivinsko meso	85
Meso divljaci	75-80
Meso srne i leda zeca	65-70
Riba	75
Vrsta hrane	°C
U tabeli se vidi da u nekim namirnicama temperatura nije dovoljno visoka da bi sve opasne bakterije bile ubijene.	60-65
Ako se prethodno pripremljena jela samo podgrejavaju, temperature su jo? ni?e.	

Tabela 3. TEMPERATURA PODGREVANJA HRANE U MIKROTALASNOJ PE?NICI koje se mogu da se razmno?e i zatim izazovu opasne infekcije i trovanja.

## Kako deluju mikrotalasi na ?iva bi?a?

Mikrotalasi sve vi?e prodiru u na?e stanove preko mikrotalasnih pe?nica za pripremanje hrane. Kad u njima do?e do poreme?aja, ako se na primer stvore vrtlo?ne struje pojavljuje se zra?enje u ?irokom i nepravilnom spektru talasa. Ukoliko je jedna pe?nica neispravna, jer se njena vrata ne zatvaraju dobro, kroz taj otvor izlaze mikrotalasi u okolinu. Oni deluju slicno radaru, koji tako?e radi pomo?u mikrotalasa.

?ak La Maja tvrdi da mikrotalasne pe?nice predstavljaju poseban izvor ?tetnih talasa me?u elektri?nim aparatima u doma?instvu. On smatra da su one velika opasnost po zdravlje onih koji ih koriste.

Kad se neko nalazi u blizini izvora mikrotalasa, oni prodiru kroz ko?u u njegov organizam. Naro?ito su opasni za organe koji imaju malo krvnih sudova, jer se toplota koju stvaraju u tkivima ne mo?e dovoljno brzo iz njih odstraniti.

Mikrotalasi mogu da izazovu i opekotine na ko?i ako se na njoj nalazi flaster sa slojem od aluminijuma koji se veoma brzo zagreva.

Dokazano je da mikrotalasi mogu da izazovu smetnje u radu srca ili da poremete rad pejsmejкера (koji reguli?e rad srca).

Georg Oto tvrdi da uklju?ena mikrotalasna pe?nica stvara sna?no magnetno polje koje se mo?e prostirati i do ?etiri metra od nje. On smatra da je jo? gore dejstvo kratkotrajnog zra?enja koje zagreva tkiva. Pritom mnoge ?elije u organizmu bivaju ubijene i organizam mora da ula?e velike napore i svoje rezerve da bi izgradio nove. Mikrotalasne pe?nice vremenom sve vi?e zra?e u okolinu. Zato se preporu?uje da se svake godine ispita koliko zra?e od strane stru?njaka.

Dr Robert Beker preporu?uje da se svake godine ispita da li se vrata dobro zatvaraju i da li mo?da ne ispu?taju mikrotalase.

Profesor Suskind iz Berklija (SAD), 1961. godine, a zatim i poljski nau?nik P?emislav ?erski i dr Vilijam Lih iz Odseka za biolo?ke efekte Biroa za za?titu od zra?enja u SAD, otkrili su da su mi?evi koji su bili izlo?eni dejstvu mikrotalasa oboleli od raka. Kod njih su nadjene promene u ?elijama ko?tane sr?i, koje nisu bile posledica termi?kog delovanja (zagrevanja), jer su mi?evi hla?eni za vreme eksperimenta. Mnogi limfociti (jedna vrsta belih krvnih zrnaca) imali su nepravilan oblik i bili pove?ani. Mikrotalasi su prema tome uticali na sposobnost deljenja limfocita. Za ove promene je dr Lih jo? 1966. godine rekao da se radi o raku. Ako mikrotalasi mogu da izazovu takve promene kod mi?eva, ne treba isklju?iti mogu?nost da iste ili sli?ne promene mogu da izazovu i kod drugih vrsta ?ivotinja, pa i kod ?oveka. Rezultati novijih istra?ivanja idu u prilog takvom mi?ljenju.

## Mikrotalasne pe?nice-izvor opasnih zra?enja

Poznato je da mikrotalasne pe?nice mogu vrlo brzo da podgreju ili skuvaju jelo, ili ispeku pe?enje ?to predstavlja u?tedu u vremenu. Ali, one nisu nimalo bezopasne za one koji se nalaze u njihovoj blizini.

Savezni nema?ki zavod za zdravlje ispitao je 101. takvu pe?nicu. Kod skoro polovine zra?enja je prelazilo dozvoljene granice i do deset puta, a kod pribli?no isto toliko bilo je 20 do 30 puta intenzivnije od dozvoljenog. Samo kod deset odsto ispitivanih pe?nica zra?enje je bilo 0,05 mikrovata na cm<sup>2</sup>.

Zapa?eno je da se kod nekih pe?nica kada rade, vrata malo otvore i kroz taj otvor prodire u okolinu mikrotalasno zra?enje koje je veoma opasno za one koji se nalaze u blizini.

Pomenuti zavod je ispitivao i 63 takve pe?nice u hotelima i gostionicama u Minhenu. Neke od njih su zra?ile vi?e od dozvoljenog, kod drugih se vrata nisu dobro zatvarala, a kod dve su vrata mogla da se otvore, a da se ne isklju?i zra?enje. Ispitivanja pe?nica u kuhinji jedne minhenske bolnice dala su jo? gore rezultate - preko 14 odsto je zra?ilo vi?e od dozvoljenog, a pojedine i mnogo vi?e.

Prilikom ispitivanja vi?e od sto takvih pe?nica u nema?kim doma?instvima, otkriveno je postojanje zra?enja oko njih koja su bila u dozvoljenim granicama. Na osnovu toga su stru?njaci zaklju?ili da ne postoji opasnost po zdravlje za one koji ih koriste.

Dr Karl Morgan, koji je ispitivao dejstvo zra?enja na zdravlje ljudi, rekao je da prema saznanjima dobijenim od 1960. godine do danas, ne postoji ?sigurna koli?ina zra?enja", tj. ona koja mo?e da isklju?i mogu?nost nastanka zlo?udnog raka. Osnovni problem je ?to se ne zna koliko su mikrotalasi ?tetni.

Dr A. H. Frej je otkrio da na? nervni sistem reaguje na mikrotalasna zra?enja koje je 300 puta slabije od onog koje se slu?beno smatralo ne?kodljivim.

O?igledno je da mikrotalasne pe?nice nisu bezopasne. Proizvo?a?i u uputstvima i reklamama navode sve njihove prednosti, ali ne spominju da one istovremeno predstavljaju i ozbiljnu opasnost po zdravlje.

Kod novijih pe?nica ugra?en je poseban sistem za?tite, tako da se zra?enje automatski prekida ?im se vrata otvore.

Prilikom kupovine mikrotalasnih pe?nica preporu?ljivo je uzeti neku od onih proizvedenih u Rusiji. Rusi imaju neuporedivo stro?e propise za za?titu od mikrotalasnih zra?enja, nego zemlje Zapadne Evrope. Pa se na primer nema?ke pe?nice ne bi mogle prodavati u Rusiji.

.

## **Koliko mikrotalasne pe?nice mogu da ugroze na?e zdravlje?**

U toku poslednjih godina stru?njaci sve vi?e raspravljaju da li su ove pe?nice ?tetne ili ne. Njihova mi?ljenja se ?esto razilaze u zavisnosti od toga ?ije interese zastupaju.

Andreas Kine, rukovodilac nemačkog Instituta za život i prirodu, tvrdi da mikrotalasna zračenja deluju u osnovi drugačije od klasičnog zračenja. Mikrotalasi izazivaju mnoge efekte kod živih bića. I kod zračenja koje je slabije od dozvoljenog (koje se smatra potpuno bezopasnim za zdravlje života), dolazi kod ljudi do promene ponašanja, kao i reakcija imunog, nervnog i hormonalnog sistema (odnosno celog organizma).

Laboratorijska ispitivanja kulture ćelija dokazala su da mikrotalasna zračenja podstiču nastanak raka. Zato Andreas Kine preporučuje da se u mikrotalasne pećnice ugadi visokofrekventni filter i da ih u stanu treba držati na odstojanju najmanje od jednog metra, ali je bolje i sigurnije dva do tri metra. Na udaljenosti od 5 do 15 metara od takve pećnice, mikrotalasno zračenje je manje nego od velikog televizora ili radarskog tornja u blizini.

Jedan inženjer iz Instituta za higijenu zračenja u Minhenu ukazuje da sa povećanjem odstojanja od pećnice opada i njeno zračenje, a time i opasnost za one koji se nalaze u blizini ( na primer oko 90 odsto na 30 cm).

Kada se uzmu u obzir nepovoljni faktori (boravak pored pećnice, njeno višestruko korišćenje kao i dugotrajno delovanje mikrotalasa) opasnost po zdravlje se ne može isključiti.

.

## **Mikrotalasna zračenja - opasnost po ljude sa pejsmejkerom**

časopis JAMA, je pisao o jednom interesantnom slučaju koji se desio u SAD. Jedan američki lekar koji je imao ugrađen pejsmejker, poručio je jelo u restoranu i iznenada se onesvestio. Drugi lekar koji se slučajno tu našao utvrdio je da kod onesvećenog nema pulsa, tj. da je njegovo srce prestalo da radi. Nekoliko minuta kasnije u obližnjoj bolnici, zahvaljujući brzom intervenciji lekara, srce je ponovo proradilo. Utvrđeno je da se pejsmejker pokvario i da se mora popraviti. Specijalisti za te aparate su se zainteresovali i utvrdili da je u restoranu u blizini stola za kojim je sedeo lekar, bila najsavremenija kuhinja sa mikrotalasnim pećnicama, koje su zaustavile pejsmejker u grudima lekara. Da bi to proverili u klinici su ga stavili na stolicu sa točkovima i provozali na nekoliko metara od mikrotalasne pećnice. Lekar je odmah pokazao znake gubitka svesti (jer je njegov pejsmejker prestao da radi) i morao hitno da bude udaljen.

Posle ovog slučaja američka zdravstvena služba poslala je rukopis rukovodiocima 10.000 klinika širom SAD, upozoravajući na novootkrivenu opasnost za sve osobe sa ugrađenim pejsmejkerom.

Mikrotalasi frekvencije koja se koristi u mikrotalasnim pećnicama u stanju su da prodru duboko u telo života i da prekinu rad pejsmejkeru.

Georg Oto smatra da mikrotalasne pećnice zrače najviše sa prednje strane i da se to može lako dokazati savremenim instrumentima.

Erve Ponsle je u svom ?lanku objavljenom u "Misterija mikrotalasa", napisao da mikrotalasne pe?nice mogu da parali?u osobe koje imaju pejsmejker, jer u njemu indukuju struju.

Zaklju?ak je da osobe sa ugra?enim pejsmejkerom moraju da neprekidno vode ra?una da budu ?to dalje od izvora mikrotalasnih zra?enja.

.

## **Zra?enja mikrotalasne pe?nice**

Prema ameri?kim slu?benim normama, jedna mikrotalasna pe?nica mo?e da ima rasipno zra?enje od 1mN/cm<sup>2</sup>. Propisima su regulisane dozvoljene koli?ine zra?enja za te pe?nice i u drugim zemljama (za proizvo?a?e).

Ako se vrata pe?nice ne zatvaraju dobro, pove?ava se koli?ina zra?enja koja se ?iri oko nje. Zbog toga svaku takvu pe?nicu treba najmanje jednom godi?nje ispitati.

Ako se njena vrata ne zatvaraju potpuno to se mora odmah popraviti, a zatim ispitati ?itava pe?nica i tek tada koristiti.

Na tr?i?tu postoje razni detektori za otkrivanje rasipnog zra?enja iz ovih pe?nica, ali za sad ne postoje propisi za njih, pa su pojedini manje ili vi?e bezvredni, dok su drugi pouzdani.

Nau?nici imaju razli?ito mi?ljenje o tome koja koli?ina mikrotalasnog zra?enja se smatra bezopasnom. Dr Grej je utvrdio da to mora biti manje od 0,5 milivata na cm<sup>2</sup>. Preporuka svima koji koriste mikrotalasnu pe?nicu je da ne stoje pored nje kad radi.

.

## **?ta gra?ani misle o mikrotalasnim pe?nicama?**

U jednim austrijskim novinama objavljena je anketa pod nazivom "Mikrotalasne pe?nice mogu da budu ?tetne po zdravlje. Da li kuvati i dalje u njima?"

Rezultati ankete su pokazali da ljudi u velikom broju koriste mikrotalasnu pe?nicu, jer su prakti?ne. Oni ne veruju u njihovu ?tetnost i nastavi?e da ih koriste.

Na sajtu B92 objavljen je deo iz knjige "Istine i zablude o zra?enjima" Du?ana Janji?a, i "Elektri?ni aparati u stanu - opasnost po zdravlje" dr sci Dragoljuba A. D?olji?a. Komentari na?ih gra?ana o ?tetnosti mikrotalasne pe?nice i o objavljenom ?lanku su bili negativni. Na?i sugra?ani smatraju da ?tetnost mikrotalasne pe?nice nije velika ili je u op?te nema. Oni smatraju da je mikrotalasna isto ?tetna koliko i mobilni telefoni i TV prijemnici, ali ih ipak svi koristimo. A najve?i broj na?ih sugra?ana je izjavio da se mikrotalasne pe?nice mnogo vi?e koriste na zapadu nego kod nas, pa je njihov zaklju?ak ako ne ?kodi Amerikancima za?to bi i nama. U na?oj zemlji postoji mali broj nau?nika koji se bavi ovom tematikom, pa nije ni ?udo ?to su nam gra?ani ne obave?teni.