

Primarni cilj Studije bio je analiza kvaliteta emajliranog posuđa za čuvanje hrane proizvedenog u našoj fabrici, ali je u cilju komparativne analize i sagledavanja kvaliteta posuđa Metalac, izvršeno paralelno ispitivanje posuđa i ambalaže koja se koristi za čuvanje hrane drugih proizvođača, a nalazi se na našem tržištu (emajlirani i plastični sudovi). Analiza je proširena i na posuđe od inoksa koje takođe proizvodimo. Ukupno je ispitano 50 uzoraka.

### **Eksperimentalna procedura ispitivanja kvaliteta emajliranog Metalac posuđa podrazumeva da se definišu:**

- a) uslovi testiranja,
- b) reprezentativni uzorci,
- c) parametri kvaliteta, kao i
- d) analitičke metode ispitivanja.

Na osnovu pregleda naučne i stručne literature i zahteva zakonske regulative, kontrola kvaliteta posuđa izvršena je analizom sadržaja jona i jedinjenja u model rastvorima pri pažljivo definisanim uslovima koji simuliraju različite uslove u toku čuvanja hrane. Kod svakog pojedinačnog uzorka ispitano je 22 parametra kvaliteta (jona teških metala i organskih jedinjenja). Za ispitivanja su primenjene savremene, sofisticirane instrumentalne metode koje daju pouzdane i reproduktivne rezultate merenja.

Za određivanje koncentracije jona metala primenjene su instrumentalne metode visoke osetljivosti reda veličine  $\mu\text{g/L}$ . Ova visoka osetljivost omogućava određivanje tragova teških metala i organskih jedinjenja u model rastvorima uzoraka i pouzdanu procenu sadržaja ključnih parametara kvaliteta ispitivanog posuđa

## **Uslovi testiranja**

Uslovi testiranja odabrani su saglasno nacionalnim i EU propisima, a na osnovu namene i predviđenog načina upotrebe posuđa (temperature i dužine kontakta posude i hrane) i vrste hrane za čije čuvanje se koriste. Uslovi pod kojima je rađeno ispitivanje, pokrivaju širok dijapazon mogućih uticaja upotrebe posuđa na kvalitet i stabilnost hrane kao i uticaja na zdravlje ljudi.

## **Parametri ocene kvaliteta**

Izbor parametara za ocenu kvaliteta emajliranog, inoks i plastičnog posuđa, izvršeno je na osnovu važećih propisa (Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti predmeta opšte upotrebe koji se mogu stavljati u promet, Službeni list SFRJ 26/83), EU Direktive 84/500 i Regulative EU No10/2011 o plastičnim materijalima i proizvodima koji su namenjeni da dođu u kontakt sa hranom.

### **Ispitivanja su obuhvatila:**

- I. Određivanje koncentracije jona teških metala ( $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{As}^{3+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{6+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Li}^{+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Sb}^{3+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Se}^{2+}$ ) u model rastvorima, u uzorcima emajliranog, plastičnog i inoks posuđa i ukupne migracije jona u navedenim uzorcima
- II. Određivanje koncentracije organskih jedinjenja, amina: primarni aromatični amini (PAA), fenola: bis phenol A (BPA) i ftalata: (bis(2-ethylhexyl) phthalata (DEHP), i di-noctylphthalate (DNOP) u model rastvorima, u uzorcima plastičnog posuđa (u  $\text{mg/L}$ ,  $\text{mg/kg}$  i %)
- III. Ispitivanje promena na površini posuđa.

Kvalitet posuđa se, u skladu sa domaćim i EU propisima, ispituje na osnovu migracije jona i jedinjenja iz posude u model rastvor, određivanjem koncentracije izluženih jona i jedinjenja.

## **Rezultati ispitivanja su sagledani u nekoliko tačaka**

### **Kvalitet emajliranog posuđa za čuvanje hrane koje proizvodi Metalac**

Utvrđeno je da je emajlirano posuđe za čuvanje hrane Metalac vrhunskog kvaliteta i da odgovara svojoj nameni. Kvalitet emajliranog posuđa za čuvanje hrane je visok i u skladu je sa svim važećim domaćim i EU propisima koji se odnose na ovu vrstu posuđa. Sve vrednosti sadržaja jona teških metala, kao i ukupne migracije jona, su ispod maksimalno dozvoljenih koncentracija (MDK).

### **Kvalitet emajliranog posuđa za čuvanje hrane drugog proizvođača**

Ovim ispitivanjem utvrđeno je da kvalitet emajliranog posuđa za čuvanje hrane poreklom iz Kine nije odgovarajući. Utvrđeno je da je ukuna migracija jona u model rastvor veća od propisane, da ispitivana površina nema konzistentnu strukturu i da su na njoj prisutne promene, odnosno da kvalitet posuda ne odgovara nameni za čuvanje hrane.

### **Kvalitet inox posuđa**

Rezultati Studije pokazuju da Inox posude proizvođača Metalac može povremeno da se koristi i za čuvanje, iako je ova vrsta posuđa prvenstveno namenjena za pripremu hrane. Koncentracije mikro jona prisutne u model rastvoru pri definisanim uslovima su ispod MDK vrednosti za ovu vrstu posuđa

### **Kvalitet plastičnog posuđa za čuvanje hrane**

Rezultati Studije takođe pokazuju da ispitani uzorci plastičnog posuđa od PP ispunjavaju propisane zahteve. Koncentracije ispitivanih jona i organskih jedinjenja u model rastvorima variraju u zavisnosti od temperaturnih uslova ispitivanja. Potvrđeno je da se migracija jona povećava sa povećanjem temperature model rastvora, ali da ostaje ispod MDK. Nakon testiranja, međutim, došlo je do deformacije oblika i delimičnog gubitka boje, što ukazuje da plastično posuđe ima kraći vek trajanja u odnosu na emajlirano posuđe.