

## Ograničenja mikrobiološkog uzorkovanja

Mikrobiološka uzorkovanja mogu se koristiti za provjeru učinkovitosti sustava upravljanja sigurnošću hrane kao što je prilagođeni sustav utemeljen na HACCP načelima naveden u *Vodiču dobre higijenske prakse u proizvodnji tradicijskih sireva i mliječnih proizvoda u mini siranama i malim mljekarama*.

Važno je ipak naglasiti da postoje ograničenja u učinkovitosti oslanjanja upravljanja sigurnošću hrane isključivo na testiranju i to je bio razlog da je HACCP prvi put razvijen u šezdesetima kako bi se osiguralo da hrana razvijena za svemirski program bude sigurna da je astronauti mogu jesti.

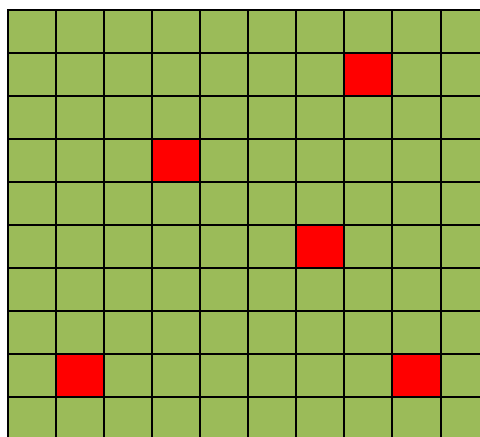
Sigurnost pronalaska kontaminanta tijekom mikrobiološkog uzorkovanja može se izračunati pomoću statističke funkcije koja se naziva "hipergeometrijska raspodjela".

Bez prikazivanja složenih jednadžbi za njegovo izračunavanje, sigurnost možemo sagledati u primjeru prikazanom u nastavku.

### Pronalaženje kontaminanta s jednim uzorkom

Ova rešetka ispod sastoji se od 100 kvadrata. 95 njih je zeleno, a 5 crveno. Možemo reći da crveni kvadrati imaju **rasprostranjenost** od 5%. Oni predstavljaju nezadovoljavajuće uzorke koji pokazuju nesukladnost (poput onečišćenja patogenom na niskoj razini). Zeleni kvadrati predstavljaju zadovoljavajuće (ne kontaminirane) uzorke.

---

1

Znamo da ova serija kvadrata sadrži niz nesukladnosti, ali zamislimo situaciju u kojoj se to još ne zna ...

Osoba je zatvorenih očiju i od nje se traži da pokaže jedan kvadrat od 100, sigurnost da će pokazati na crveni kvadrat i stoga utvrditi da šarža sadrži nesukladnost, iznosi samo **5%**.

**Velika je vjerojatnost da se neće otkriti nesukladnost s jednim uzorkom.**

### **Pronalaženje kontaminanta s pet uzoraka**

Zamislimo sada da je ta osoba imala zatvorene oči i zamoljena je da pokaže pet različitih kvadrata.

Zašto pet? Dok SPH može koristiti manji broj jedinica uzorka za rutinsko testiranje, Uredba (EZ) 2073/2005 utvrđuje najmanji broj jedinica uzorka gdje je svrha uzorkovanja **procjena prihvatljivosti serije ili postupka**. Za kriterije sigurnosti hrane, kao što su *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* ili *Stafilokokni enterotoksin*, najmanji broj uzoraka je  $n = 5$ . Sigurnost da će se u izboru od pet kvadrata odabrati barem jedan crveni kvadrat iznosi **23%**.

**Velika je vjerojatnost da se neće otkriti nesukladnost s pet uzoraka.**

Da bi se utvrdili kontaminanti s većom sigurnošću otkrivanja, trebalo bi **13 uzoraka** kako bi bilo **51% sigurnosti otkrivanja**, dok bi za **95% sigurnosti** bilo potrebno **45 uzoraka!**

### **Zaključak**

- Uzorkovanje je neučinkovit način otkrivanja onečišćenja niske razine, osim ako je broj uzetih uzoraka vrlo velik.
- Uzorkovanje svake serije s jednim ili više uzoraka vjerojatno neće osigurati sigurnost potrošača.
- „Pozitivno izvješće“ proizvoda nije učinkovit način upravljanja sigurnošću hrane.
- **Sustavi upravljanja sigurnošću hrane trebali bi se temeljiti na higijenskoj proizvodnji mlijeka i mjerama kontrole tijekom proizvodnog procesa.**
- Proizvođač se treba usredotočiti na održavanje i, ako je prikladno, poboljšanje higijene proizvodnje mlijeka i dobre proizvodne prakse, u skladu s preporukama u *Vodiču dobre higijenske prakse u proizvodnji tradicijskih sireva i mliječnih proizvoda u mini siranama i malim mljekarama*.