

# TRAUKU MAZGĀŠANAS PROCESA KVALITĀTES VEIDOŠANAS NOSACĪJUMI

## CONDITIONS OF DISHWASHING PROCESS QUALITY FORMATION

Ruciņš Mārtiņš<sup>1</sup>, Strazds Ainis<sup>2</sup>, Īriste Sandra<sup>1</sup>

LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultāte, Latvija<sup>1</sup>, SIA Ecolab Latvia, Latvija<sup>2</sup>

Faculty of Food Technology, LUA, Latvia<sup>1</sup>, Ecolab Latvia Ltd, Latvia<sup>2</sup>

[marty@delfi.lv](mailto:marty@delfi.lv)

### ABSTRACT

Factors that influence the quality of dishwashing process in the public catering establishments are considered. Every stage of dishwashing in the dishwashing equipment is of great importance as they can considerably affect its quality therefore every stage should be assessed in order to avoid different problems

**KEY WORDS:** dishwashing, dishwashing quality, dishwashing equipment

### IEVADS

Kvalitatīvā trauku mazgāšanas procesā tiek vienlaicīgi nodrošināti gan trauku mazgāšanas un skalošana, gan arī to dezinfekcija. Tā kā ēdināšanas uzņēmuma apmeklētājs vispirms uzmanību pievērš trauku izskatam un to mazgāšanas kvalitātei, bet viņa organisms viennozīmīgi reaģēs uz paaugstinātu mikroorganismu klātbūtni uz trauku virsmas, tāpēc šie abi jautājumi ir vienlīdz svarīgi.

Trauku mazgāšanas procesa kvalitāti veido virkne faktoru, kuri vienlīdzīgā mērā ietekmē mazgāšanas procesu. Būtiskākie no tiem ir:

- pilnīga ēdiena atlieku atdalīšana no traukiem un trauku priekšmazgāšana;

Trauku priekšmazgāšanas procesā tiek veikta ēdiena atlieku mehāniska atdalīšana no trauku virsmas un atlikušo ēdiena daļiņu noskalošana no trauku virsmas ar rokas dušu. Veicot šo procesu nekvalitatīvi, trauku mazgāšanas iekārta bieži nespēj nomazgāt piekaltušas ēdiena atlieku daļiņas, kā rezultātā trauku žāvēšanas procesā ēdiena atliekas vēl vairāk pielīp pie trauku virsmas, un traukus nepieciešams pārmazgāt.

- trauku mazgāšanas procesā iesaistītā ūdens kvalitāte;

Ūdens kvalitāti pamatā nosaka tā cietības pakāpe jeb minerālvielu (Ca, Mg) koncentrācija ūdenī. Lietojot trauku mazgāšanas procesā cietu ūdeni, veidojas minerālsāļu nosēdumi iekārtās, kas noved pie iekārtas sildelementu bojājumiem. Bez tam veidojas iepriekš minēto minerālsāļu nosēdumi uz mazgājamo trauku virsmas traipu veidā, kas patērētājam veido pārliecību par trauku mazgāšanas nepietiekošo kvalitāti.

Ūdens mīkstināšanai izmanto ūdens filtrus, kurus uzstāda ūdensvada posmā vai pirms trauku mazgāšanas iekārtas vai arī atsevišķi visam ēdināšanas blokam (iestādei)[1].

- pareizi izvēlēta trauku mazgāšanas iekārta un tās darbības kvalitāte;

Trauku mazgāšanas iekārtas izvēli nosaka patērētāju kustības intensitāte un iekārtas ražība. Izvēloties iekārtu ar nepietiekošu ražību, tā tiks pakļauta pārmērīgai ekspluatācijai, kas veicinās iekārtā esošo mehānismu nolietošanos. Tas ietver sevī arī kļūmes iekārtas darbībā, kas ietekmēs trauku mazgāšanas kvalitāti (sildelementu, ūdens izsmidzināšanas sprauslu, sūkņa u.c. darbība).

Sildelementu precīzas darbības pamatā ir trauku mazgāšanas un skalošanas ūdens temperatūras nodrošināšana, jo, pateicoties šim faktoram, tiek nodrošināta gan trauku mazgāšana un skalošana, gan arī to ātrāka nožūšana. Palielinoties trauku nožūšanas ilgumam tiek palielināta mikroorganismu vairošanās iespējamība uz nomazgāto trauku virsmas [2].

- pareizi izvēlēti mazgāšanas un skalošanas līdzekļi;

Izvēloties trauku mazgāšanas un skalošanas līdzekļus būtiska ir to iedarbība uz mazgājamo virsmu, ko tieši ietekmē ūdens cietības pakāpe un pareizi izvēlēta līdzekļu dozēšanas pakāpe trauku mazgāšanas ciklā. Mazgāšanas un skalošanas līdzekļu izvēle saistīta ne tikai ar ūdens cietības rādītājiem, bet arī ar konkrētās firmas piedāvāto profesionālo līdzekļu koncentrāciju.

- trauku mazgāšanas un skalošanas līdzekļu dozatoru darbības kvalitāte.

Profesionālajās trauku mazgāšanas iekārtās netiek uzstādīti mazgāšanas līdzekļu dozatori, kas padara mazgāšanas līdzekļu dozatoru uzstādītājus līdzatbildīgus par trauku mazgāšanas kvalitāti. Dozatoru darbība ir atkarīga ne tikai no mazgāšanas līdzekļa, bet arī no ūdens kvalitātes, mazgājamo trauku rakstura, dozatora darbības. Pamatā ēdināšanas uzņēmumos izmanto sūkņveida dozatorus ar mehānisku un elektronisku regulēšanu [2].

Pētījuma mērķis ir analizēt dažādu faktoru iedarbību uz trauku mazgāšanas kvalitāti un izvirzīt precīzus nosacījumus trauku mazgāšanas kvalitātei, izmantojot dažādas iekārtas.

## MATERIĀLS UN METODIKA

Pētījumi tika veikti vairākos Rīgas sabiedriskās ēdināšanas uzņēmumos vai viesnīcu ēdināšanas blokos laikā no 2007.- 2008.gadam, izmantojot kompānijas Ecolab piedāvātos profesionālos trauku mazgāšanas un skalošanas līdzekļus un mazgāšanas un skalošanas līdzekļu dozatorus.

### 1. Ūdens cietības noteikšana.

Ūdens cietības noteikšanai izmantots ķīmisko reaktīvu ražotāja MERCK (kataloga Nr.1.11104.0001) kopējās cietības noteikšanas tests [3].

### 2. Šķidro mazgāšanas līdzekļu optimālās koncentrācijas noteikšana.

Mazgāšanas līdzekļu koncentrācijas noteikšanai izmantota titrēšanas metode ar fenolftalēnu. To dozēšanas kvalitāti nosaka, salīdzinot sākotnēji iestatītās vielu koncentrācijas ar faktiski esošajām. Sekojošā tabulā ir dotas mazgāšanas līdzekļu optimālās devas mazgāšanas ciklā.

1. tabula/ Table 1

**Titrēšanas rezultātu atskaites tabula Aklon Super mazgāšanas līdzeklim [3]**  
**The table of the report of titrating results for dishwashing liquid Alkon Super**

Produkts Product	Pilieni Drops	Koncentrācija, % Concentration, %	g/l
<i>Aklon Super</i>	3 - 9	0.10 – 0.30	1.0 – 3.0

Mērījumi tika veikti 5 atkārtojumos. Lai salīdzinājums būtu veiksmīgāks, eksperimenta laiks tika izvēlēts dienas vidū ( $13^{00} - 17^{00}$ ), jo šajā laika posmā ir vislielākā noslodze trauku mazgāšanā.

### 3. Šķidro mazgāšanas līdzekļu dozatoru darbības salīdzināšana.

Lai noskaidrotu dozācijas precizitāti, tika salīdzināti divu veidu šķidro mazgāšanas līdzekļu dozatoru veidi – sūkņveida dozatori ar elektronisko vadību (*ECODOS-L*) un sūkņveida dozatori ar mehānisko vadību (*TOPMATTER N15*) kupola tipa trauku mazgāšanas iekārtās.

Mazgāšanas līdzekļa koncentrāta patēriņš ciklā uz 1 litru izmantojamā ūdens (g/l) tiek iegūts no diviem lielumiem, tos izdalot:

$$Pat = \frac{K}{\bar{u}d}, \text{ kur}$$

Pat – mazgāšanas līdzekļa koncentrāta patēriņš, g/l;

K – patērētais mazgāšanas līdzekļa koncentrāts, g;

Ūd – patērētais ūdens daudzums, l.

Mazgāšanas līdzekļa koncentrācijas pieaugums 100 mazgāšanas ciklu laikā tika aprēķināts:

$$Pie = 20Pat - Pat, \text{ kur}$$

Pie – mazgāšanas līdzekļa koncentrācijas pieaugums 100 mazgāšanas ciklu laikā;

20 Pat – mazgāšanas līdzekļa koncentrāta patēriņš 20 mazgāšanas ciklos, g/l;

Pat – mazgāšanas līdzekļa koncentrāta patēriņš, g/l.

Iegūto lielumu pieskaitot pie mazgāšanas līdzekļa koncentrācijas 20 mazgāšanas ciklos, tiek iegūta mazgāšanas līdzekļa koncentrācija 40 ciklos.

Tā pie katra nākamā iegūtā rezultāta tiek pieskaitīta šī aprēķinātā starpība, līdz ar to tiek iegūta vērtība visos vajadzīgajos ciklu daudzumos.

#### 4. Nomazgāto trauku kvalitātes noteikšana.

Nomazgāto trauku kvalitāti novērtē sekojoši:

- 1) vizuāli novērtējums uz ēdiena atlieku klātbūtni;
- 2) nolietotu trauku gadījumā virsmas kvalitātes novērtējums;
- 3) neatbilstoša trauku mazgāšanas līdzekļa dozēšana;
- 4) neatbilstoša trauku skalošanas līdzekļa dozēšana.

## REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Pētījumu gaitā tika apsekoti vairāki Rīgas sabiedriskās ēdināšanas uzņēmumi un viesnīcu ēdināšanas bloki, kuros trauku mazgāšanu veic izmantojot kupola un plūsmas tipa trauku mazgāšanas iekārtas: viesnīca „Bergs”, krodziņš „Iguana”, Rīgas Valsts tehnikuma ēdnīca, Valda Zālīša pamatskolas ēdnīca, LU Ekonomikas un vadības fakultātes ēdnīca, Rīgas Ekonomikas augstskolas ēdnīcas, viesnīcas „Radisson SAS Daugava” ēdināšanas bloks.

### 1. Ūdens cietības pētījumi

Ūdens cietības analizēšanai tika izvēlēti divi uzņēmumi – viesnīcas „Bergs” ēdināšanas bloks un krodziņš „Iguana”. 1.attēlā attēlotas visu ūdens cietības noteikšanas veikto mērījumu vidējās vērtības.

Gan viesnīcā “*Hotel Bergs*”, gan krodziņā “*Iguana*” ūdens cietības titrēšanas testa rezultāti bija vienādi - abos gadījumos tika konstatēts, ka ūdens ir vidēji ciets. Titrēšanas veikšanai bija nepieciešamu 13 pilieni TRIPLEX III, kas pēc salīdzināšanas ar atskaites datiem parāda ūdens cietību *Vācu grādos* (<sup>0</sup>d). Rezultāts apliecina, ka mazgāšanas līdzekļa koncentrāta patēriņu ūdens kvalitāte neietekmē, jo abās paraugu ņemšanas vietās tas bija vienāds.

### 2. Šķīdro mazgāšanas līdzekļu optimālas koncentrācijas noteikšana.

Pirms testa uzsākšanas, abās iekārtās tika nomainīts darba šķīdums, līdz ar to padarot testa izpildi pēc iespējas precīzāku. Ar katru iekārtu tika veikti pieci mazgāšanas cikli, lai katra no tām spētu sasniegt vajadzīgo mazgāšanas šķīduma koncentrāciju ar *Ecolab Aklon Super* šķīdro mazgāšanas līdzekli.

Mazgāšanas šķīduma koncentrācija tika noteikta ar titrēšanas testu. 2.attēlā tika attēlotas visu veikto mērījumu vidējās vērtības.

Testa rezultāti parādīja, ka abās iekārtās mazgāšanas līdzekļu doza ir 8 pilieni (pēc 1. tabulas) jeb koncentrācija ir 2.67 grami mazgāšanas līdzekļa koncentrāta uz vienu litru ūdens. Tātad būtiskas atšķirības netika novērotas.

### 3. Šķīdro mazgāšanas līdzekļu dozatoru darbības salīdzināšana.

Salīdzinot 2.tabulas datus redzams, ka dozatora *TOPMATTER N15* lietošanas gadījumā notiek mazgāšanas līdzekļa koncentrāta pārdozēšana. Ņemot vērā to, ka pirms dozatoru salīdzināšanas abu iekārtu šķīdumu koncentrācija darba tilpnē bija 2.67 g/l, tad pēc salīdzinājuma ir skaidri redzams, ka koncentrācija tilpnēs atšķiras. Dozatora *ECODOS-L* darbība ir bijusi pietiekami stabila, koncentrācijas izmaiņas ir mazas (0,046g/l), šāda lieluma izmaiņas nevar būtiski ietekmēt trauku tīrības kvalitāti. Savukārt, dozatora *TOPMATTER N15*

darbībā ir vērojama liela pārdozācija (1.132 g/l), kas noteikti atstāj sekas. Uz traukiem ir iespējamas mazgāšanas līdzekļa daļiņas.

2. tabula/ Table 2

**Dozatoru darbības salīdzinājums**  
**Work comparison of dosing equipment**

Rādītāji/ Indices	Topmatter N15	Ecodos-L
Ūdens patēriņš viena mazgāšanas cikla laikā/ Water consumption for one washing cycle, l	3	3
Mazgāšanas ciklu skaits/ Number of washing cycles	10	35
Mazgāš.koncentrāta patēr./Consumotion of wash.concentrate, g	114,08	285,20
Salīdzinājuma ilgums/ Comparison time, h	3	3
Patērētais ūdens daudzums/ Consumed water, l	30	105

Mazgāšanas līdzekļa patēriņš ar *ECODOS-L* dozatoru:

$$Pat = \frac{285,2}{105} = 2,716 \text{ g/l}$$

Mazgāšanas līdzekļa patēriņš ar *TOPMATTER N15* dozatoru:

$$Pat = \frac{114,08}{30} = 3,802 \text{ g/l}$$

Analizējot *TOPMATTER N15* darbību secināts: jo vairāk tiek mazgāts, jo lielāka koncentrācija veidojās šķīduma tvertnē. Dozatora darbība ir limitēta, tikai regulējot padeves ātrumu, līdz ar to koncentrācijas pakāpes regulācijai pilnā mērā ir jāpakļaujas tam.

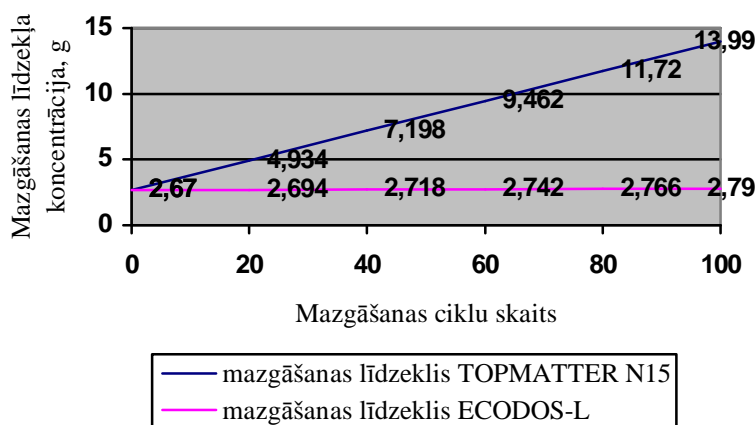
Savukārt dozatora *ECODOS-L* darbība ir vērtējama pozitīvi, jo koncentrācija atbilst iestādītajām prasībām. Dozatora lietošanas laikā tiek precīzi dozēts mazgāšanas līdzekļa koncentrāts, kas padara trauku mazgāšanu ekonomiskāku, kā arī tiek sasniegts vēlams rezultāts trauku tīrības kvalitātē. Arī šī dozatora regulācija ir daudz ērtāka un vienkāršāka nekā tā ir *TOPMATTER N15* dozatoram.

Mazgāšanas līdzekļu koncentrācijas starpība ar *TOPMATTER N15* ar kādu pieaug koncentrācija 20 mazgāšanas ciklu laikā.

$$Pie = 7,604 - 5,34 = 2,264 \text{ g/l}$$

Mazgāšanas līdzekļu koncentrācijas starpība ar *ECODOS-L* ar kādu pieaug koncentrācija 20 mazgāšanas ciklu laikā.

$$Pie = 2,694 - 2,67 = 0,024 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$



1.attēls. **Mazgāšanas līdzekļa dozācijas pakāpes pieaugums 100 mazgāšanas ciklos**  
Figure 1. **Increase of a dosing level of diashwashing liquid for 100 washing cycles**

Aprēķinot koncentrācijas pieaugumu abās mazgāšanas iekārtās, lietojot abu veidu dozēšanas iekārtas 100 mazgāšanas ciklu laikā, ir noteikts, ka izmantojot *TOPMATTER N15* dozatoru, koncentrācijas pieaugums ir pieaudzis par 11,32 g/l, bet ar *ECODOS-L* dozatoru tas pieaudzis tikai par 0.12 g/l 100 mazgāšanas ciklu laikā (1.att.).

#### 4. Nomazgāto trauku kvalitātes noteikšana

Nomazgāto trauku kvalitātes izvērtēšanai izvēlēti pieci ēdināšanas uzņēmumi vai viesnīcu ēdināšanas bloki - Rīgas Valsts tehnikuma ēdnīca, Valda Zālīša pamatskolas ēdnīca, LU Ekonomikas un vadības fakultātes ēdnīca, Rīgas Ekonomikas augstskolas ēdnīcas, viesnīcas „Radisson SAS Daugava” ēdināšanas bloks.

Tikai divos uzņēmumos konstatēta nevainojama trauku tīrība – Radisson SAS Daugava viesnīcā un „Fazer Amica” uzņēmuma LU Ekonomikas un Vadības fakultātes ēdnīcā. Šajos uzņēmumos uzstādītas plūsmas tipa trauku mazgāšanas iekārtas, tikai Radisson SAS Daugava viesnīcā pašu trauku kvalitāte bija ievērojami augstāka, tāpēc arī tie bija vieglāk nomazgājami.

REA izmazgāto trauku kvalitāte bija visvājākā. Konstatēta bija olbaltumvielu sametināšanās uz šķīvju virsmas, kas norāda uz nepietiekošu trauku priekšmazgāšanas kvalitāti, pārāk augstu mazgāšanas temperatūru un sliktu mazgājamā šķīduma filtru darbību.

Pozitīvā joda reakcija ir izskaidrojama ar nolietotajiem traukiem. Rūpīgi novērtējot šķīvju virsmas bija skaidri pamanāmi skrāpējumi. Tie bija pietiekoši dziļi, lai tie apgrūtinātu mazgāšanas procesu un tajos varētu uzkrāties ēdienu pārpalikumi.

Gan Valda Zālīša pamatskolā, gan Rīgas Valsts tehnikums konstatētas problēmas ar notecējumiem izmazgātajās glāzēs. Valda Zālīša pamatskolā tas ir saistīts ar nepiemērotu skalošanas līdzekļa izmantošanu, bet Rīgas Valsts tehnikumā ar neprofesionālu personāla rīcību, kas, ekonomējot mazgāšanas un skalošanas līdzekļus, tos atšķaida ar ūdeni.

## SECINĀJUMI

1. Aprēķinot un salīdzinot ūdens cietības lielumus abās mērījumu vietās, tika konstatēts, ka tā ir paaugstināta - 13<sup>o</sup> d (vidēji ciets ūdens). Pie šādas ūdens cietības mazgāšanas līdzekļa doza ir paaugstināta, salīdzinot ar vietām, kur ūdens ir mīksts. Veicot mērījumus tika konstatēts, ka abās vietās ūdens cietība ir vienāda, tāpat dozatoru darbību un koncentrācijas pakāpi tā ietekmē vienādi.
2. Salīdzinot mazgāšanas šķīduma koncentrāciju trauku mazgāšanas iekārtās secināts, ka nekādas izmaiņas iekārtu darbībās netika novērotas.
3. Aprēķinot koncentrācijas izmaiņas 100 mazgāšanas ciklos tika konstatēts, ka ar *TOPMATTER N15* mazgāšanas līdzekļa koncentrācija ir mainījiesies no 2.67g/l uz 13.99 g/l, bet izmantojot *ECODOS-L* dozatoru tā ir mainījiesies no 2.67 g/l uz 2.79 g/l. Tas vēlreiz apliecina sūkņveida dozatoru ar elektronisko vadību konstruktīvās priekšrocības – šī veida dozators precīzāk veic trauku mazgāšanas līdzekļa dozāciju.
4. Pētījumu rezultāti liecina par dažādām kvalitātes problēmām trauku mazgāšanas procesā (nekvalitatīva trauku priekšmazgāšana, nepilnības iekārtu dozatoru un filtru darbībā), kas atgādina par nepieciešamību pievērst tām ikdienā pastiprinātu uzmanību. Būtisks faktors ir arī izmantojamo trauku kvalitāte, kas nav vienāda visos uzņēmumos.

## LITERATŪRA

1. Casiday R., Frey R. Water Hardness. Inorganic Reactions Experiment/Department of Chemistry, Washington University. <http://www.chemistry.wustl.edu/~edudev/LabTutorials/Water/FreshWater/hardness.html>, skatīts 11.04.2007.
2. Trauku mazgāšanas process. Ecolab informatīvais materiāls. Rīga: Ecolab Latvia, 2007.
3. Merck KGaA. Gesamthärte – Test / Darmstadt, 2007.