**KoMPARATIVNA ANALIZA NA PARAMETRE NA Cleaning in place системот (cip) NAMENJEN ZA ČIŠČENJE U MLEČNOJ INDUSTRJI**

**компаративна анализа на параметрите на Cleaning in place системот (cip) наменет за чистење во млечната индустрија**

**Вон. проф. д-р Вангелица Јовановскa, дипл.маш.инж., E-mail: vangelicaj@yahoo.com1,**

**Доц. д-р Златко В. Соврески, дипл.маш.инж.2(E-mail: zlatko.sovreski@ugd.edu.mk and zlatkosovre@yahoo.com,**

**Катерина Шамбевска E-mail: katerina.sambevska@gmail.com**,

**Марија Кочовска1,**

**Асс. м-р Душко Јошески2, E-mail: dusko.josevski@ugd.edu.mk**

*Универзитет Климент Охридски, Факултет за биотехнички науки – Битола1*

*Универзитет “Гоце Делчев” Штип – Машински факултет2*

**Abstract**

Во млекарата суровото млеко поминува низ неколку фази на третман со употреба на различни видови на опрема за обработка пред истото да стигне до потрошувачите во форма на готов, финален производ. Производство обично претставува затворен процес, каде што главните компоненти се поврзани во систем на цевки. На крајот од секој производен процес мора да се исчистат сите површини било тоа да е рачно или автоматски. Со цел забрзување на работата, поголема ефективност и заштеда на човечки труд денес млекарските објекти најчесто се чистат со ЦИП системот кој се извршува со комбинација на четири параметри (време, проток, концентрација и температура).

**Клучни зборови:** ЦИП систем, параметри, компарација, млечна индустрија

**ВОВЕД**

Брзото темпо на развиток на млекарството е тесно поврзано со брзиот индустриски развој во првата половина на 19 век. Во склоп на еден современ млекопреработувачки објект опремата мора да ги исполнува предвидените услови за употреба во производен процес, со цел добивање на готов производ кој е потполно исправен и тоа не само од органолептички аспект, туку и од прехранбени микробиолошки аспект.

**Јовановска (2007),** укажува дека со правилна употреба на машините и опремата во прехранбената индустрија за храна од анимално потекло, се зголемува производството во однос на количина и квалитет, се добива хигиенски поздраво производство, рентабилно и со висока продуктивност на трудот, каде живиот труд е максимално заменет со својот изум – машината.

**Randolph (2010),** објаснува дека санитацијата е најкритична операција од млеко преработувачките процеси како почетен и завршен дела на производството. Пред 1950 година скоро целата млекарска опрема била чистена рачно или со ЦОП процедурите, а денес најчесто се применувани ЦИП (Cleaning in Place) програмите.

Според **Stanga (2010),** ЦИП програмата е поделена во секвенци на чистење и циклуси на плакнење, а тие се:

* Пред-плакнење
* Алкално чистење
* Меѓуфазно плакнење
* Киселинско чистење
* Финално плакнење.

Параметрите кои ги контролираат овие фази се четири и тоа: време, проток, концентрација и температура, заради што тие се предмет на ова истражување.

**МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД НА РАБОТА**

Како материјал за испитување беа користени четирите основни параметри со кои се врши чистење со ЦИП системот: време, проток, концентрација и температура и тоа во три различни земји од светот. Како прв примерок беше земена млекарата „Сирма и Пелистер", од градот Прилеп, Македонија и две млекари од светот, односно САД и Англија, по метод на случаен избор преку канцелариско истражување. Од секоја млекара-примерок, беа земени целосни податоци за вредностите на четирите параметри и тоа во секоја од петте фази во рамките на ЦИП системот со цел вршење на компаративна анализа на истите и утврдување на разлики.

**РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА**

На табела 1, претставена е компарација на времетраењето на секоја фаза од чистењето со ЦИП системот (пред-плакнење, миење со база, меѓуфазно плакнење, миење со киселина, финално плакнење), изразено во минути, во трите земји кои се предмет на истражувањето.

**Табела 1:** Компарација на времетраењето на секоја фаза од чистењето со ЦИП системот, во трите земји кои се предмет на истражувањето, изразено во минути (min).



Од резултатите се забележува дека чистењето со ЦИП најдолго трае во САД (75 min), а најкратко во Македонија (60min), од што е констатирано дека за пократко време се постигнува неопходниот ефект на чистење.

Компарација на просечниот проток во цевките во секоја фаза од чистењето со ЦИП системот, изразено во m/s, во трите земји кои се предмет на истражувањето, е претставена на табела 2.

**Табела 2:** Компарација на просечен проток во цевките во секоја фаза од чистењето со ЦИП системот, во трите земји кои се предмет на истражувањето, изразено во минути (m/s).



Резултатите покажуваат дека најбрз проток во ЦИП чистењесе употребува во Македонија (3m/s), а најбавен проток во САД (1,5m/s), при што е утврдено дека се постигнува неопходниот ефект со различни параметри.

Компарација на концентрацијата на средство во секоја фаза од чистењето со ЦИП системот, изразено во %, во трите земји кои се предмет на истражувањето, е претставена на табела 3.

**Табела 3:** Компарација на концентрација на средство во секоја фаза од чистењето со ЦИП системот, во трите земји кои се предмет на истражувањето, изразено во минути (%).



Од резултатите се забележува дека највисока концентрација на базното средство има во Македонија (1,8%), а на киселината исто така (1,5%), меѓутоа констатирано е дека вредностите на Англија се многу блиски до нив, а во САД малку пониски.

Компарација на температурата во секоја фаза од чистењето со ЦИП системот, изразено во 0С, во трите земји кои се предмет на истражувањето, е претставена на табела 4.

**Табела 4:** Компарација на температура во секоја фаза од чистењето со ЦИП системот, во трите земји кои се предмет на истражувањето, изразено во минути (0С).



Резултатите покажуваат дека во секоја од ЦИП фазите највисока температура се употребува во Македонија, а најниска во Англија, а на крајот се постигнува потребниот ефект.

**ЗАКЛУЧОК**

Од изнесените резултати може да се донесат следните заклучоци:

* Чистењето со ЦИП најдолго трае во САД (75 min), а најкратко во Македонија (60min).
* Најбрз проток во ЦИП чистење се употребува во Македонија (3m/s), а најбавен проток во САД (1,5m/s).
* Највисока концентрација на базното средство има во Македонија (1,8%), а на киселината исто така (1,5%), вредностите на Англија се многу блиски до нив, а во САД малку пониски.
* Во секоја од ЦИП фазите највисока температура се употребува во Македонија, а најниска во Англија.
* Како финален заклучок може да се констатира дека во сите испитувани земји се постигнува квалитетно чистење со ЦИП системот, со тоа што во Македонија трае најкратко, но за сметка на тоа има побрз проток и повисока температура и концентрација на средствата во споредба со другите земји. Во САД трае најдолго, најверојатно заради тоа што другите параметри имаат помали вредности споредено со другите земји, а Англија се наоѓа на второ место бидејќи нејзините параметри се блиски и до Македонија и до САД. Според тоа може да се заклучи дека сите параметри влијаати се зависни еден од друг и на тој начин го контролираат целиот процесот на чистење со ЦИП системот.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. MarioStanga, (2010): "Sanitation: Cleaningand Disinfectionin the Food Industry", WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany, pp. 301-305.
2. Јовановска Вангелица, (2007): "Машини и опрема за преработка на млеко", Универзитет "Св. Климент Охридски", Факултет за Биотехнички науки, Битола, стр. 1-2.
3. Harry Randolph, (2010): "Basics of CIP cleaning", Dairy Foods, Interactive Business Network Resource Library, USA.