

# Процес на производство на кечап/доматен сос

Марко Манчов

Факултет за информатички науки и компјутерско инженерство

Универзитет “Св. Кирил и Методиј”

Скопје, Северна Македонија

marko.mancov@students.finki.ukim.mk

**Апстракт** – Овој проект го опишува процесот на изработка на кечап/доматен сос. Во оваа документација е истражено, анализирано и опишано целосниот процес на производство на прехранбен продукт познат како “кечап”. Објаснета е целата еволуција на производот и неговата намена од минатото и како во денешно време се разработува со модерна технологија и компјутерски системи.

**Клучни зборови** – кечап, доматиен сос, машини, ladder diagram, временски дијаграм, процес на производство

## I. ВОВЕД

Кечапот, заострен, зачинет сос од домати, е една од омилените зачини во Америка. Иако кечапот се користи првенствено како уживање за хамбургери, виршли и помфрит, тој е исто така честа состојка за сосови, месо, лов и чорби. За време на средината на 90-тите години продажбата на кечап надмина 400 милиони долари годишно.

Доматниот сос потекнува од античка Кина како саламура со кисела риба или школка наречена „ке-џап“. Соседните земји усвоија свои варијации на „кечап“ кои се состојат од саламура од риба, билки и зачини. Кон крајот на 1600-тите, англиските морнари во посета на Малезија и Сингапур беа толку импресионирани од сосот што зедаа примероци дома. Англиските готвачи се обидоа да го удвојат зачинетиот сос, но без пристап до некои екзотични азиски состојки, тие импровизираа со краставици, печурки, ореви, остриги и други варијанти.

Сто години подоцна, жителите на Англија го создадоа дефинитивниот кечап со домати кога морнарите од Мејн се врати од Мексико и Шпански Карибите со семе од екзотично овошје од Новиот свет, наречено домати. Откачениот кечап од домати брзо стана популарен сос за колачи со треска, месо и друга храна.

Ние ќе ја користиме стандардната рецепта за кечап на Heinz, иако има многу разни рецепти на доматиен сос во светот, процесот на производство е речиси ист.

## II. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ

### A. Состојки

Број состојка	Состојки потребно за производот		
	Име на состојката	Опис	Процент од една единица на производот
1	Доматно паста	Концентрат од домати	59.4%
2	Оцет	Бел оцет	13.7%
3	Шеќер	Бел шеќер	5.5%
4	Саламура	Пресол	9%
5	Зачини во прав	Лук во прав	2%
		Кромид во прав	2%
		Сол во прав	2.1%
		Сенф во прав	2%
		Морски орев во прав	1%
6	Вода	Вода за разредување	3.3%

1. **Доматно паста** – Доматно паста е густа паста направена со готвење домати неколку часа за да се намали содржината на вода, испедување на семето и кожата и повторно готвење на течноста за да се намали основата на густ, богат концентрат.
2. **Оцет** – Оцет е воден раствор на оцетна киселина и соединенија во трагови кои можат да вклучуваат ароми. Оцетот обично содржи 5-8% оцетна киселина по волумен. Обично, оцетната киселина се произведува со ферментација на станол или шеќери од бактерии на оцетна киселина.
3. **Шеќер** – Шеќерот, сухроза или сахароза, претставува бел кристал на тврд дисахарид. Луѓето најчесто ја избираат сухрозата како средство за менување на вкус или карактеристики (чувство во уста, одржување и текстура) на течности и храна. Шеќерот што се произведува комерцијално се прави од шеќерна трска или шеќерно цвекло.

4. *Саламура* – Саламура е раствор на висока концентрација на сол (NaCl) во вода (H<sub>2</sub>O). Во различни контексти, саламурата може да се однесува на солени раствори кои се движат од околу 3,5% (типична концентрација на морска вода, на долниот крај на растворите што се користат за расолување храна) до околу 26% (типичен заситен раствор, во зависност од температурата).
5. *Зачини во прав* – Зачин е семе, овошје, корен, кора или друга растителна супстанција која главно се користи за ароматизирање или боене на храна. Зачините се разликуваат од билки, што се лисја, цвеќиња или стебла на растенија што се користат за ароматизација или како гарнир. Во овој производство користиме зачини што

#### B. Машини и елементи

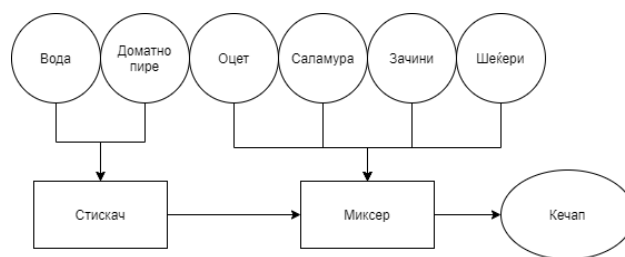
- *Сензор за температура* – Сензор за температура ја детектира и мери температурата во резервоарите и машините.
- *Сензор за тежина* – Сензор за тежина ја детектира и мери тежината во објектите и машините.
- *Сензор за ниво на течност* – Сензор за ниво на течноста ја мери нивото на течноста во резервоарите и машините.
- *Грејач* – Грејач се наоѓа во машините и резервоарите за загрева и одржува топлината.
- *Временски Бројач* – Временски бројач или тајмер и одбројува на време за кое се користи за активирање на машини и елементи.
- *Центрифуга пумпа* – центрифуга пумпа ги повлекува и пренасочува течностите во цевките.
- *Вакуум пумпа* – Вакуумска пумпа ја повлекува и пренасочува материјата во цевките.
- *Подвижна лента* – Подвижна лента која се движи и поместува материјали кои се наоѓаат на неа.
- *Резервоар* – Резервоар складиште или бафер на течностите и материјалите.
- *Стискач* – Стискач машина што цеди вреќи кои се бидат ставени на неа.
- *Миксер* – Миксер машина е мешалица што ги соединува сите состојки и креира нова материја.
- *Машина за полнење* – Машина за полнење ги полни шишињата со готовата материја и подготвува за пакување
- *Затворач* – Затворач машина ги затвара наполнетите шишиња со капачиња и спреми за пакување

#### C. Комунални услуги и други потреби

- *Електрична енергија* – Електрична енергија е потребно за функционалноста на машините и целиот автоматизиран процес. За вакво обем на производство е потребно индустриска струја што ќе подржува повеќе од 20kw/h.
- *Вода* – Вода есенцијална потреба да функционалноста и безбедноста на производството.
- *Актер* – Актери вработени што ќе го надгледуваат целосниот процес, мануелно додаваат состојките во контејнерите и запазуваат на квалитетот.
- *Комунален отпад* – Комунален отпад за исфрлање на непотребни материјали.
- *Материјали за пакување* – Материјали за пакување потребно за производите да се складира и способни за дистрибуирање. Ние во овој случај користиме голема количина на пластични шишиња и капачиња

### III. ПРОЦЕС

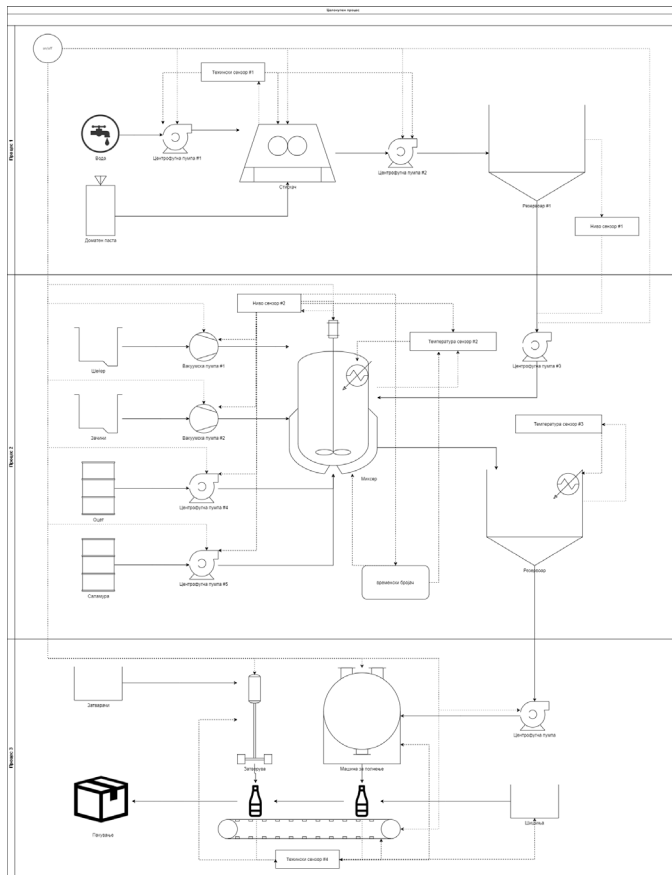
Процесот на производство започнува со собирање на сите состојки и вметнување во нивните соодветни контејнери. Овој дел е мануелно и мора физички човек да ги стави работите и да ја припреми процедурата. На слика 1 е прикажано кратка процедура до доведување на производот со состојките



Слика 1.

Се проверуваат сите машини дали се санитарно исчистени и имаат електрично напојување. Истото важи и за пумпите и цевките каде се пренесува материјалот. Се врши техничка контрола на исправноста на сензорите и машините и процесот може да почне.

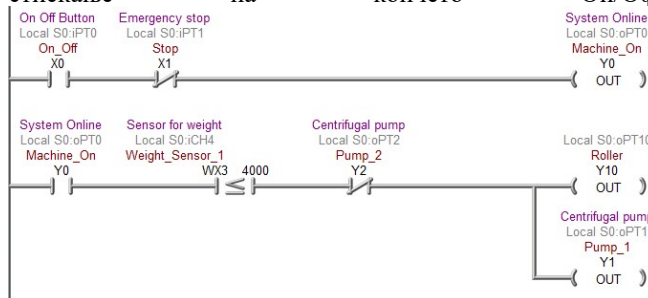
Процесот може да се подели на 3 под процеси. Првиот под процес може да се вика стандардизација бидејќи ја стандардизира смесата и спреми за производство. Вториот под процес е производството, ги комбинира сите состојки и го става во главната машина и креира физички и хемиски процес што доведува до готовата смеса на кечап. Третиот под процес и пакувањето, се зима готовата смеса од резервоарот и ја полни во шишиња и се спрема за дистрибуција.



Слика 2.

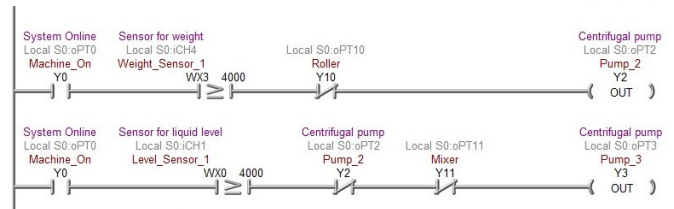
На слика 2. прикажана целокупната процедура за целиот процес на производство.

Со ледер дијаграм детално ќе опишеме и објасниме целата процедура. Одако снабднавме со состојки и проверивме сите проверки машината започнува со стискање на копчето Он/Офф.



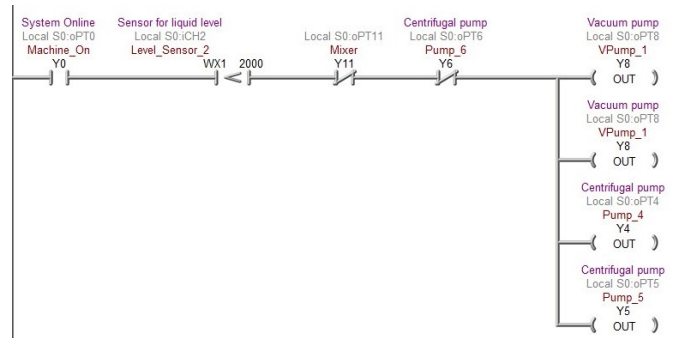
Слика 3.

Откако вклучиме сите машини и елементи се овозможени да работат. Првиот дел откако се вклучи системот (Слика 3.), пумпата влечи вода од водоводот и се вклучува стискачот и почнува процедурата се доколку не е наполнето стискачот или не се влече смесата од течноста.



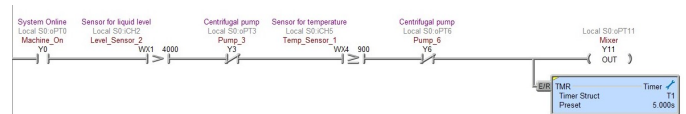
Слика 4.

Потоа откако почни да се полни стискачот сензорот за тежина регистрира дека се наполнува машината и ја вклучува пумпата и ја пренесува смесата во големо корито за складирање. Откако се наполнува резервоарот се вклучува третата пумпа каде ја пренесува смесата во главниот миксер каде се сместуваат со другите состојки. Тоа секако ќе се одвива додека не престане пумпата да работа и миксерот и исклучен(слика 4.).

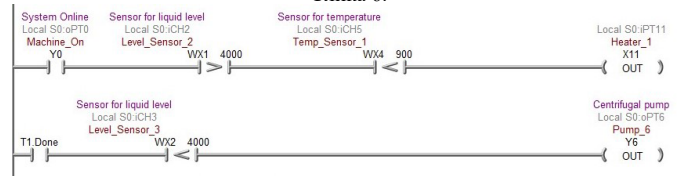


Слика 5.

Од вклучувањето на системот миксерот се полни со состојките со додека не стигне до половина наполнетост. Тоа ќе работи доколку миксерот и исклучен и пумпата не влече од миксерот. Доколку работи вакуум пумпите се активираат и ги внесува состојките зачини и шеќер, а каде центрифуги пумпи векуваат ја течностите на Оцет и Саламура се доколку не се наполни до пола миксерот(слика 5).



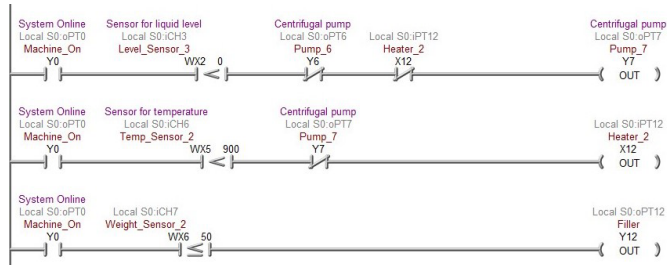
Слика 6.



Слика 7

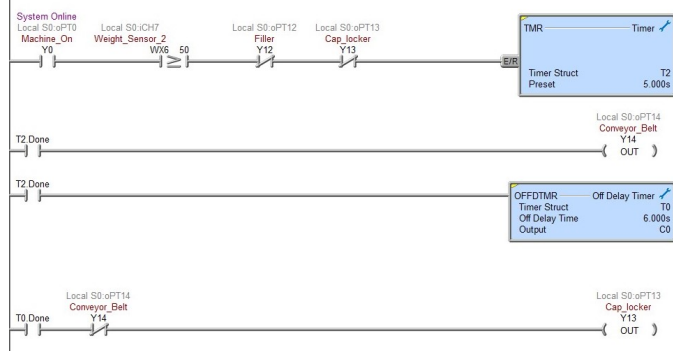
Откако се наполни миксерот тој проверува дали пумпите не влечат од него и ако е температурата погодена да почне да го прави кечапот(слика 6.). Ако температурата не е погодена, температурниот сензор го активира грејачот во машината која ќе ја одржлива потребната топлина од 90 до 100 степенa (слика 7.). Откако е по саканата температура постигната и се одржува се вклучува тајмерот и кечапот се прави додека не заврши и откако истече времето се

активира пумпата за пумпање од миксерот и се става во резервоар каде и тамо се одржува неговата температура се до пакувањето.



Слика 8

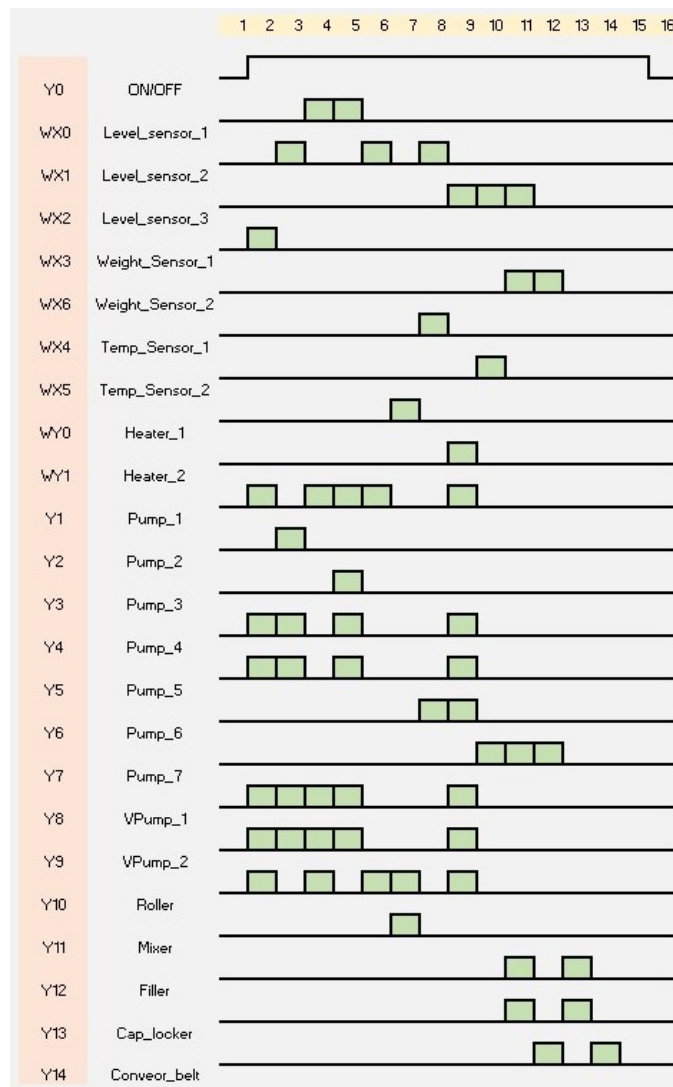
Готовата смеса која е веќе направена кечап, е складирана во резервоарот и ради пастеризација и безбедност таа стои на одредена температура(слика 8.) додека не е од пумпа повлечена и насочена на полнење во филерот. Ако друга пумпа не внесува и греачот се исклучил и има кечап во резервоарот пумпата се вклучува и филерот полни додека сензорот не каже дека шишето е наполнето.



Слика 9

Откако се наполни шише со кечап, сензорот за тежина го детектира и го вклучува појасот да се движи кое работи на тајмер. После движењето се поставува под затвораот со капачиња и тој поставува капаче и после на следна интеракција тоа шише преминува во кутија каде се носи за дистрибуција(слика 9).

Временски дијаграм (слика 10.) е прикажано во 16 интерации процесот на производство на една единица.



Слика 10

#### IV. ЗАКЛУЧОК

Вакви обемни производствени процеси се многу скапи и ризични, софтверскиот дел е бесценет и треба многу да се обрне внимание бидејќи една грешка во системот може многу да чини и да уништи цело производство. Во овој проект не е до детал навлезено целосен отпорен систем но во глобала тие се принципите.

#### Референции

- [1] Gould, W. A. (1974). *Tomato production, processing and quality evaluation*. Avi Pub. Co. [https://books.google.mk/books/about/Tomato\\_Production\\_Processing\\_and\\_Quality.html?id=xUQjAQAAMAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.mk/books/about/Tomato_Production_Processing_and_Quality.html?id=xUQjAQAAMAAJ&redir_esc=y)
- [2] Food Insider. (2020, February 7). *How Heinz Tomato Ketchup Is Made | The Making Of* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=c1LePreHLY0>
- [3] Universe, F. S. (2020, June 11). *Industrial Tomato Ketchup Production in Industry*. Food Science Universe (FSU). <https://foodscienceuniverse.com/2020/04/07/tomato-ketchup-production-process/>