



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

Relatório de Estágio

Controlo do processo produtivo na Frulact

Gonçalo José Antunes Reis
Engenharia Biológica e Alimentar

Orientador interno: Prof. Maria de Fátima Pratas Peres

Orientador externo: Eng^a Magda Catarina Dias David

Castelo Branco, Outubro de 2010

“As doutrinas expressas neste trabalho são da inteira responsabilidade do seu autor”

Índice

Resumo

Abstract

1. Introdução	1
2. Tratamentos térmicos	3
3. Pasteurização de frutas	6
4. Processo produtivo de preparados de fruta na Frulact.....	8
4.1. Lavagem e esterilização de embalagens	8
4.2. Linha contínua de embalamento asséptico	9
5. Análise crítica	17
5.1. Relação entre temperatura de pasteurização e temperatura de segurança.....	17
5.2. Tempo de permanência do produto no <i>holding</i>	19
5.3. Cartas de controlo de variáveis	24
6. Conclusões	30
Bibliografia	31

Anexos

Índice de figuras

	Página
Figura 1 - Fases de crescimento dos microrganismos	3
Figura 2 - Redução da população microbiana a uma determinada temperatura ...	5
Figura 3 - Tempo de redução decimal em ordenadas semilogarítmicas.....	5
Figura 4 - Diferentes tipos e capacidades de embalagens	8
Figura 5 - Tanques de mistura dos ingredientes	10
Figura 6 - Bomba mono.....	10
Figura 7 - Íman magnético.....	11
Figura 8 - Permutador de calor de superfície raspada.....	11
Figura 9 - Pormenor do veio central e raspadores	12
Figura 10 - Corte transversal do permutador.....	12
Figura 11 - <i> Holding </i>	13
Figura 12 - Permutador de calor do tipo tubular	14
Figura 13 - Vista de corte longitudinal do permutador de calor tubular	14
Figura 14 - Detector de metais.....	15
Figura 15 - Resumo das fases desde a mistura de ingredientes até ao embalamento	15
Figura 16 - Relação entre a temperatura de pasteurização e temperatura de segurança do preparado kiwi cereais.....	18
Figura 17 - Relação entre a temperatura de pasteurização e temperatura de segurança do preparado puré de morango.....	18
Figura 18 - Binómio tempo/temperatura de pasteurização para o preparado kiwi cereais.....	22
Figura 19 - Binómio tempo/temperatura de pasteurização preparado puré de morango	23

Figura 20 - Carta de controlo da média para a temperatura de segurança do preparado kiwi cereais durante um dia de produção.....	25
Figura 21 - Carta de controlo de amplitude para a temperatura de segurança do preparado kiwi cereais durante um dia de produção.....	25
Figura 22 - Carta de controlo da média para a temperatura de segurança do preparado kiwi cereais relativo á produção do mês de Junho	26
Figura 23 - Carta de controlo de amplitude para a temperatura de segurança do preparado kiwi cereais relativo á produção do mês de Junho	26
Figura 24 - Carta de controlo da média para a temperatura de segurança do preparado puré de morango durante um dia de produção	27
Figura 25 - Carta de controlo de amplitude para a temperatura de segurança do preparado puré de morango durante um dia de produção	27
Figura 26 - Carta de controlo da média para a temperatura de segurança do preparado puré de morango relativo á produção do mês de Junho	28
Figura 27 - Carta de controlo de amplitude para a temperatura de segurança do preparado puré de morango relativo á produção do mês de Junho	28

Índice de tabelas

	Página
Tabela 1 - Temperatura de pasteurização e permanência no <i>holding</i> do preparado kiwi cereais	19
Tabela 2 - Temperatura de pasteurização e permanência no <i>holding</i> do preparado puré de morango	20
Tabela 3 - Características e fórmulas de cálculo do tempo de permanência do produto no <i>holding</i>.....	21

Índice de anexos

	Página
Figura A.1 - Fluxograma de fabrico de preparados de fruta	I
Figura A.2 - Esquema da linha CIP 1	III
Figura A.3 - Esquema da linha CIP 3	IV
Figura A.4 - Esquema da linha SIP.....	V
Figura A.5 - Registo da esterilização dos contentores	VI
Figura A.6 - Registo da esterilização do filtro microbiológico do azoto	VII
Figura A.7 - Registo de um ciclo de pasteurização e embalagem de vários produtos	VIII
Tabela A.1 - Estatística da regressão linear do preparado kiwi cereais.....	IX
Tabela A.2 - Parâmetros da regressão linear do preparado kiwi cereais.....	IX
Tabela A.3 - ANOVA da regressão linear do preparado kiwi cereais	IX
Tabela A.4 - Estatística da regressão linear do preparado puré de morango.....	IX
Tabela A.5 - Parâmetros da regressão linear do preparado puré de morango	IX
Tabela A.6 - ANOVA da regressão linear do preparado puré de morango.....	IX

Título do trabalho: Controlo do processo produtivo na Frulact

Autor: Gonçalo José Antunes Reis

Resumo

A Frulact é uma empresa agro-alimentar que tem como função produzir preparados de fruta, cereais e legumes. Em especial para as indústrias de lacticínios, pastelaria e bebidas.

O presente trabalho estudou os tratamentos térmicos aplicados, nomeadamente a pasteurização de frutas, numa das linhas contínuas de embalagem asséptico. Analisou-se o funcionamento do pasteurizador, um permutador de calor vertical de superfície raspada. Também se descreve a zona CIP/SIP dado que esta tem um papel fundamental na segurança do produto.

Foi realizada uma análise estatística do binómio tempo/temperatura de pasteurização para dois produtos, um preparado de puré de morango e um preparado de kiwi cereais, ao longo de sete meses a partir do registo de autocontrolo.

Os resultados obtidos mostram que através do cálculo da temperatura média e do tempo de pasteurização médio, se pode concluir que os dois produtos foram correctamente pasteurizados. Verifica-se a existência de uma correlação linear entre a temperatura de pasteurização e temperatura de segurança. A aplicação de cartas de controlo de variáveis permitem detectar alterações no processo, apesar dos dois produtos em análise se encontrarem dentro das especificações.

Palavras-chave:

Preparados de fruta, Permutador de calor de superfície raspada, Embalamento asséptico.

Name of the work: Process Control at Frulact

Author: Gonçalo José Antunes Reis

Abstract

Frulact is a food industry that has for main goal the manufacture of fruit preparations, cereals and vegetables.

This work aims to study thermal processing of foods, specifically fruit pasteurization, in one continuous line of aseptic processing and packaging. This system allows processing and packaging the fruit preparations continuously and we evaluate the operation of the pasteurizer, a vertical scraped surface heat exchanger. The CIP/SIP area, that has a key role in the process, is also reported.

A statistical analysis of the binomial time/temperature of pasteurization of two products was performed by own-checks. Register analysis of strawberry purée and kiwi cereals prepared during seven months.

From the results of the mean temperature and the mean time of pasteurization we can conclude that both products have been properly pasteurized. A linear correlation is verified between the temperature of pasteurization and safety temperature. The application of variable control charts allowed to detect changes in the process, despite the two products under review are within specification.

Key words:

Fruit preparations, Scraped surface heat exchanger, Aseptic packaging.