

# INDICE GENERAL

## INTRODUCCIÓN

1.- <b>Historia y Distribución</b> .....	14
1.2.- El mercado mundial de jugo concentrado de naranja.....	16
1.3.- La producción argentina.....	16
1.4.- Producción nacional y regional de citrus.....	18
1.5.- Ubicación Geográfica.....	20
1.6.- Fases de la cadena citrícola en Entre Ríos.....	21
1.7.- Mercado local.....	24
1.8.- Materia Prima.....	24
1.9.- Las Empresas.....	25
1.10.- <b>Industrialización</b> .....	25
1.10.1.- Tecnologías de extracción de Jugos.....	26
1.10.2.- Tecnología FMC.....	26
1.11.- <b>Preservación en Citrus</b> .....	31
1.12.- Enfermedades en Citrus.....	32
1.12.1.- Mancha Negra de los Cítricos.....	32
1.12.2.- Mancha Grasienta.....	32
1.12.3.- Enfermedades causadas por Phytophthora.....	33
1.12.4.- Sarna de los cítricos.....	34
1.12.5.- Melanosis.....	34
1.12.6.- Antracnosis.....	34
1.12.7.- Caída prematura de frutitos.....	35
1.12.8.- Mal de los almácigos o “Damping Off”.....	35
1.12.9.- Fumagina.....	36
1.12.10.- Enfermedades de la Postcosecha.....	36
1.12.11.- Podredumbre de Frutos.....	37
1.12.12.- Podredumbres en el campo.....	38
1.12.13.- Podredumbres en el empaque.....	39

1.12.14.- Podredumbre durante la conservación y la comercialización.....	39
1.12.15.- Hongos que actúan a partir de heridas.....	40
1.12.16.- Hongos que actúan a partir de infecciones latentes.....	40
1.12.17.- Tristeza de los cítricos.....	42
1.12.18.- Grupo Psorosis.....	42
1.12.19.- Cancrosis.....	43
<b>1.13.- Plaguicidas Generalidades.....</b>	<b>44</b>
1.13.1.- Clasificación.....	45
1.13.2.- Características de plaguicidas utilizados en la citricultura.....	49
1.13.3.- Benzimidazoles.....	50
1.13.4.- Organofosforados.....	52
<b>1.13.5.- Principales características de algunos plaguicidas de interés.....</b>	<b>54</b>
1.13.5.1.- Tiabendazol.....	54
1.13.5.2.- Carbendazim.....	55
1.13.5.3.- Clorpirifos.....	56
1.13.5.4.- Procloraz.....	57
<b>1.14.- Métodos de determinación de plaguicidas.....</b>	<b>57</b>
1.14.1.- Metodología de extracción de los analitos.....	59
1.14.2.- Extracción con solventes.....	60
1.14.3.- Extracción instrumental con solventes.....	60
1.14.4.- Tratamiento de muestra mediante adsorción en superficies sólidas.....	60
1.14.5.- Técnicas cromatográficas de análisis.....	61
1.14.6.- Validación de Métodos.....	62

## **OBJETIVOS**

<b>2.- Objetivos.....</b>	<b>64</b>
2.1.- Objetivos específicos.....	65

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.- Reactivos y Equipamiento.....</b>	<b>67</b>
3.1.- Plan de muestreo.....	68
3.2.- Preparación de las muestras para el análisis en laboratorio.....	73

3.2.1.- Preparación de estándares.....	74
3.2.2.- Preparación de muestras adicionadas.....	75
3.3.- <b>Condiciones cromatográficas para la identificación de los plaguicidas</b> ...	75
3.3.1.- Determinación por Cromatografía Gaseosa con detector de Espectrometría de Masas.....	76
3.3.2.- Determinación por Cromatografía Gaseosa con detector de Espectrometría de Masas tipo simple cuadrupolo (CG-MSD).....	76
3.3.3.- Determinación por Cromatografía Gaseosa con doble detección de masas tipo triple cuadrupolo (GC-MS/MS).....	78
3.3.4.- Determinación por Cromatografía Líquida con doble detección de masas tipo triple cuadrupolo (LC-MS/MS).....	78
3.4.- Análisis estadísticos de los resultados.....	82

## RESULTADOS

4.1.- Desarrollo y validación por Cromatografía Gaseosa con detector de Espectrometría de Masas tipo simple cuadrupolo (CG-MSD) para la determinación de clorpirifos y procloraz en la matriz fruta entera para citrus.....	87
4.1.1.- <b>Clorpirifos</b> .....	87
4.1.2.- Linealidad.....	88
4.1.3.- Precisión.....	90
4.1.4.- Límites de Detección y Cuantificación.....	93
4.1.5.- <b>Procloraz</b> .....	93
4.1.6.- Linealidad.....	94
4.1.7.- Precisión.....	96
4.1.8.- Límites de Detección y Cuantificación.....	98
4.2.- Desarrollo y validación por Cromatografía Líquida con doble detección de masas tipo triple cuadrupolo (LC-MS/MS) para la determinación de carbendazim y tiabendazole en la matriz fruta entera para citrus.....	99
4.2.1.- <b>Carbendazim</b> .....	99
4.2.2.- Linealidad.....	100
4.2.3.- Precisión.....	102

4.2.4.- Límites de Detección y Cuantificación.....	105
4.2.5.- <b>Tiabendazole</b> .....	105
4.2.6.- Linealidad.....	106
4.2.7.- Precisión.....	108
4.2.8.- Límites de Detección y Cuantificación.....	111
4.3.- Desarrollo y validación por Cromatografía Gaseosa con doble detección de masas tipo triple cuadrupolo (GC-MS/MS) para la determinación de clorpirifos en la matriz jugos cítricos concentrados.....	111
4.3.1.- <b>Clorpirifos</b> .....	111
4.3.2.- Linealidad.....	112
4.3.3.- Precisión.....	113
4.3.4.- Límites de Detección y Cuantificación.....	115
4.4.- Desarrollo y validación por Cromatografía Líquida con doble detección de masas tipo triple cuadrupolo (LC-MS/MS) para la determinación de procloraz, carbendazim y tiabendazole en la matriz jugos cítricos concentrados.....	116
4.4.1.- <b>Procloraz</b> .....	116
4.4.2.- Linealidad.....	117
4.4.3.- Precisión.....	118
4.4.4.- Límites de Detección y Cuantificación.....	120
4.4.6.- <b>Carbendazim</b> .....	121
4.4.7.- Linealidad.....	122
4.4.8.- Precisión.....	123
4.4.9.- Límites de Detección y Cuantificación.....	125
4.4.10.- <b>Tiabendazole</b> .....	126
4.4.11.- Linealidad.....	126
4.4.12.- Precisión.....	128
4.4.13.- Límites de Detección y Cuantificación.....	130
4.5.- Estudio y análisis de la persistencia de los residuos en frutas enteras y su incidencia en los jugos cítricos concentrados.....	131

4.6.- Evaluación y análisis de los resultados para la determinación de la correlación entre los niveles residuales de plaguicidas en jugos cítricos concentrados y la fruta entera de las cuales provienen.....	133
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

## **DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES**

5.- Discusión general y conclusiones.....	136
5.1- Bibliografía.....	139