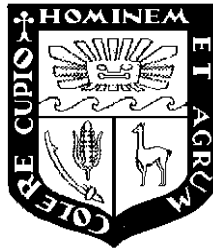


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

Facultad de Ciencias Forestales



**”Efecto del fertirriego sobre la
productividad del camu camu
(*Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh)
en la Region de Ucayali”**

Tesis para optar el Título de
INGENIERO FORESTAL

Carlos Abanto Rodríguez

Lima – Perú
2010

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE EN ESTUDIO.	3
2.1.1 <i>Origen y distribución geográfica.</i>	3
2.1.2 <i>clasificación taxonómica.</i>	3
2.1.3 <i>Morfología del camu camu arbustivo.</i>	4
2.1.4 <i>Aspectos fisiológicos del camu camu arbustivo</i>	5
2.1.5 <i>Condiciones edafoclimaticas</i>	6
2.1.6 <i>Fenología reproductiva.</i>	6
2.1.7 <i>Importancia del cultivo.</i>	7
2.1.8 <i>Cualidades nutritivas.</i>	8
2.2 FUNDAMENTOS DE LA NUTRICIÓN MINERAL EN CAMU CAMU	9
2.2.1 <i>Características de los nutrientes primarios</i>	9
2.2.2 <i>Interacción: N-P-K</i>	11
2.2.3 <i>Antecedentes de la fertilización de camu camu.</i>	11
2.2.4 <i>Deficiencia nutricional en el camu camu.</i>	14
2.3 ASPECTOS GENERALES DEL RIEGO POR GOTEÓ.	15
2.3.1 <i>Características.</i>	15
2.3.2 <i>Ventajas.</i>	16
2.3.3 <i>Desventajas.</i>	17
2.4 EVAPOTRANSPIRACIÓN DE LOS CULTIVOS.	17
2.5 EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (ETO)	18
2.6 EL COEFICIENTE DEL CULTIVO (KC.):	18
2.7 EQUIPOS METEOROLÓGICOS USADOS EN LA PLANIFICACIÓN DEL RIEGO POR GOTEÓ.	18
2.7.1 <i>Tanque evaporímetro, clase "A".</i>	18
2.7.2 <i>Pluviómetro.</i>	19
2.7.3 <i>Termohigrómetro.</i>	20
2.8 FERTIRRIEGO.	20
2.8.1 <i>ventajas:</i>	20
2.8.2 <i>Desventajas.</i>	21
2.8.3 <i>Características de los fertilizantes para el fertirriego</i>	22
3. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.	25
3.2 MATERIAL VEGETAL DE ESTUDIO.	25
3.3 ANTECEDENTES DEL MANEJO.	25
3.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.	25
3.5 CONDICIONES CLIMÁTICAS.	26
3.5.1 <i>Temperatura</i>	26
3.5.2 <i>Humedad relativa</i>	26
3.5.3 <i>Evapotranspiración</i>	26
3.5.4 <i>Precipitación</i>	26
3.5.5 <i>Clasificación ecología</i>	27
3.6 MATERIALES DEL EXPERIMENTO.	27
3.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	28
3.7.1 <i>Reconocimiento del terreno.</i>	28
3.7.2 <i>Trabajos realizados en la parcela y l.</i>	28
3.7.3 <i>Diseño y disposición experimental:</i>	29
3.7.4 <i>Diseño e instalación del sistema de de riego por goteo.</i>	31
3.7.5 <i>definición de las fuentes y tratamientos de fertilización.</i>	34
3.7.6 <i>Desarrollo de la investigación:</i>	35

3.7.7	<i>Toma de datos meteorológicos.</i>	36
3.7.8	<i>Cálculo y aplicación del riego diario.</i>	37
3.8	EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO.	42
3.8.1	<i>Evaluación de las variables dependientes.</i>	43
3.9	EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL PROYECTO.	45
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
4.1	FENOLOGÍA DE (<i>MYRCIARIA DUBIA H.B.K</i>) BAJO LA TÉCNICA DEL FERTIRRIEGO.	46
4.1.1	<i>Comportamiento de la fenología reproductiva.</i>	46
4.1.2	<i>Características de la fenología reproductiva de (<i>Myrciaria dubia H.B.K</i>) bajo la técnica de fertirriego.</i>	48
4.2	CONTENIDO DE VITAMINA C.	65
4.3	ANÁLISIS ECONÓMICO.	66
5.	CONCLUSIONES	68
6.	RECOMENDACIONES	69
	CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DE LOS FERTILIZANTES SOLUBLES MÁS COMUNES EN FERTIRRIEGO	74
	ANÁLISIS DE SUELO DE LA PARCELA Y1.	75
	CANTIDAD DE FERTILIZANTE EN G/MES QUE SE USO DURANTE EL PERIODO DE INVESTIGACIÓN. (JULIO, DICIEMBRE DEL 2008)	76
	EVAPORÍMETRO Y PLUVIÓMETRO UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN	76
	MATRIZ DE CÁLCULO DEL TIEMPO DE RIEGO	77
	TEMPERATURA (T°C) VS. EVAPOTRASNPIRACIÓN (ETP).	78
	MATRIZ DE EVALUACIÓN PARA LA FONOLOGÍA REPRODUCTIVA	79
	COEFICIENTE DE VARIABILIDAD ANTES DE REALIZAR LA TRANSFORMACIÓN DE DATOS.	80
	MATRIZ DE ANÁLISIS ECONÓMICO	82

Lista de cuadros

Página

Cuadro 1	Diferencias entre <i>Myrciaria dubia</i> y <i>Myrciaria spp.</i>	4
Cuadro 2	Fertilizantes Solubles y su Contenido de Nutrientes (%)	22
Cuadro 3	Análisis Estadístico:	30
Cuadro 4	Tratamientos empleados en la investigación.	34
Cuadro 5	Volumen de agua en m ³ incorporado al cultivo de camu camu en un siglo productivo (Julio, 2008 –Enero, 2009).....	41
Cuadro 6	Análisis de Varianza para N° de Botones florales de <i>Myrciaria dubia</i>	53
Cuadro 7	Estadística Descriptiva para la variable botón floral total.	53
Cuadro 8	.Análisis de Varianza para fruto pequeño total de <i>Myrciaria dubia</i>	55
Cuadro 9	Estadística Descriptiva para la variable número de fruto pequeño total.	56
Cuadro 10	Análisis de Varianza para la variable frutos de cosecha total de <i>Myrciaria dubia</i>	57
Cuadro 11	.Estadística Descriptiva para la variable fruto de cosecha total.	58
Cuadro 12	Porcentaje de plantas que desarrollaron BF, FP y FC de un total de 30 plantas evaluadas por cada tratamiento.....	59
Cuadro 13	Plantas que no desarrollaron ninguna fase fenológica productiva.....	59
Cuadro 14	Análisis de Varianza para la variable peso de frutos (g) de <i>Myrciaria dubia</i> . 61	
Cuadro 15	Estadística Descriptiva para la variable peso de fruto (g)/tratamiento.....	61
Cuadro 16	Análisis de Varianza para la variable peso promedio en (kg) de frutos de <i>Myrciaria dubia</i>	62
Cuadro 17	Estadística Descriptiva para la variable peso promedio de fruto en Kg por planta.....	63
Cuadro 18	Análisis de Varianza para toneladas de fruto/ha de <i>Myrciaria dubia</i>	64
Cuadro 19	Estadística Descriptiva para la variable toneladas de fruto por hectárea. ...	65
Cuadro 20	Contenido de vitamina C/tratamiento.	66
Cuadro 21	Rendimiento en (Kg) y resultados del análisis económico.	67

Lista de figuras

	Página
Figura 1	Distribución experimental..... 29
Figura 2	Equipos de riego por goteo utilizados en el experimento 33
Figura 3	Diseño e instalación del sistema de riego por goteo..... 33
Figura 4	Curva de aplicación de nutrientes durante el ciclo productivo (Julio – Diciembre, 2008). 35
Figura 5	Evapotranspiración Vs. Precipitación durante el ciclo productivo, Julio-Diciembre, 2008-Enero, 2009 40
Figura 6	Volumen de agua en m ³ /Ha incorporada mediante fertirriego, riego y precipitación al cultivo de camu camu durante los 7 meses de investigación (julio, 2008-Enero, 2009). 42
Figura 7	Comportamiento de la emisión de botones florales. 46
Figura 8	Comportamiento de la emisión de flores..... 47
Figura 9	Comportamiento de la emisión de frutos pequeños 48
Figura 10	Comportamiento de plantas con frutos de cosecha. 48
Figura 11	A .Ciclo reproductivo del camu camu en condiciones de manejo..... 50
Figura 11	B .Fenología reproductiva del camu camu bajo un sistema de Fertirriego. 51
Figura 12	Gráfico de medias para N° de botones florales. 52
Figura 13	Gráfico de medias para la variable N° de frutos pequeños. 54
Figura 14	Gráfico de medias para la variable N° de frutos de cosecha. 57
Figura 15	Gráfico de medias para la variable peso de fruto(g)/tratamiento 60
Figura 16	Gráfico de medias para la variable peso de fruto (Kg)/tratamiento..... 62
Figura 17	Gráfico de medias para la variable TM/ha/tratamiento. 64