

Artículo 3

Aspectos Biológicos del CAMU CAMU

Breve referencia a las investigaciones de aspectos biológicos del camu camu

Biología del camu camu

En Japón, **Hiroshi Uchiyama**¹ y colaboradores, en **1996** reportan estudios de la morfología y germinación de las semillas. **A. Gutierrez y col**,^{2,3,4,5} en la Universidad La Molina-Lima-Perú, en el **2000** plantean el desarrollo de una metodología para la propagación vegetativa del camu camu “in Vitro”, así también metodologías de micropropagación y un banco de germoplasma ; en el **2002**, realizaron el estudio para determinar el número cromosomal de camu camu de cuatro poblaciones naturales: en el **2003** desarrollan la propagación clonal “in vitro” de plántulas de camu camu. **S. Rojas**⁶ y colaboradores, en el **2011** estimaron la diversidad genética utilizando marcadores moleculares EST-SSR, de 139 accesiones provenientes de 17 poblaciones de camu-camu de diversos ríos de la amazonía Brasileña y conservados en el banco activo de germoplasma (BAG) de camu-camu del Instituto Nacional de Investigaciones de la Amazonía Brasileña INPA de la ciudad de Manaus. En el **2012 J. Benicio Alves**⁷ y colaboradores realizan la caracterización biométrica del camu camu en Caracarai Roraima /RR– BRASIL.

Referencias

1. Hiroshi Uchiyama et al (1996) Seed morphology and germination of Camu-Camu *Myrciaria dubia* (Myrtaceae). Bull. Coll. Agr, and Vet, Med, , Nihon Univ. No 53. 92-95 (1996)
2. Gutiérrez-Rosati A; Inguil E; Micky M; Rodríguez M. 2000. Avances en la introducción de genotipos de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) a condiciones In Vitro. Resúmenes de IV Congreso Peruano de Genética. Lima- Perú
3. Gutiérrez-Rosati A; Inguil E; Tord P; Falconi F; Barbaran J. 2000. Aplicaciones Biotecnológicas en camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) a condiciones In Vitro. Resúmenes de IV Congreso Peruano de Genética. Lima- Perú
4. Gutiérrez-Rosati A; Parra R. G; Tord P. 2002. Determinación del número cromosomal de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh): Estudio comparativo de 4 poblaciones naturales. Agrum. Año 2. No 3. UNALM.

5. Gutiérrez-Rosati A; Inguil E;. 2003. Determinación del número cromosomal de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh): Estudio comparativo de 4 poblaciones naturales. Agrum. Año 3. No 6. UNALM.
6. Salvador Rojas, Yuyama K. Clement Ch., Eduardo Ossamu Nagao **(2011)** Diversidade genética em acessos do banco de germoplasma de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.] McVaugh) do INPA usando marcadores microssatélites (EST-SSR). Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria (2011) 12(1), 51-64
7. Jhon Klyton Benício Alves; Christinny Giselly Bacelar-Lima; Edvan Alves Chagas; Ricardo Manuel Bardales Lozano; Maria Isabel Garcia Ribeiro; Jaqueline De Oliveira Vilena. **(2012)** Caracterizacao Biométrica e Química de frutos de populacoes de camu camu, Caracarai Roraima /RR- BRASIL. XXII Congreso Brasileiro de Fruticultura. Octubre 2012

Plagas

El estudio de los insectos plagas en el camu camu ha sido revisado ampliamente por los especialistas; a continuación presentamos la relación de artículos, libros y monografía que tratan de los diferentes aspectos de estas plagas del camu camu, que van desde la identificación y descripción, ciclo de vida, hasta el control y erradicación de los mismos.

Referencias

Artículos

8. Daniel Burckhardt & Guy Couturier. **(1988)** Biology and taxonomy of *Tuthilia cognata* (Homoptera: Psylloidea), a pest on *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) . Annis Soc. ent. Fr. 1988, 24 (3) : 257-261,
9. Guy Couturier & Elva Tanchiva, **(1991)** *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Scolytidae) nueva plaga del "camu camu" (*Myrciaria dubia.*, Myrtaceae). Rev. per.ent. 34: 31-32.
10. Guy Couturier, Herminio Inga Sánchez y Elva Tanchiva. **(1992)** Flores Insectos fitofagos que viven en *Myrciaria dubia* (Myrtaceae), FOLIA AMAZONICA VOL. N° 4(1)
11. Sidney Alberto Do Nascimento Ferreira, Daniel Felipe De Oliveira Gentil, Neliton Marques Da Silva. **(2003)** Danos de *Conotrachelus dubiae* (Coleoptera: Curculionidae) em frutos de camu-camu (*Myrciaria dubia*). Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 25, n. 3, p. 544-545
12. M. L. Leitão et al. **(2004)** Ocorrência de *Tuthillia cognata* Hodkinson, Brown & Burckhardt, 1986 (Hemiptera: Homoptera, Psyllidae) em plantios experimentais de camu-camu *Myrciaria*

dubia (H.B.K.) McVaugh em Manaus (Amazonas, Brasil). Acta Amazónica. VOL. 34(1): 115 – 119

13. Diana Pérez and José Iannacone (2006) Control químico de la antracnosis causado por *Colletotrichum gloeosporioides* en el cultivo del camu camu en Ucayali, Perú 2006, Fitopatol. Bras. 31(5)

14. J. Iannacone, D. Perez y A. Tueros (2007) Ciclo de vida y aspectos poblacionales de *Edessa aff. aulacosterna* Stal, 1872 (Heteroptera: Pentatomidae) chinche del fruto del camu camu (Myrtaceae) en zona de restinga, Ucayali, Perú, Acta Amazónica. vol. 37(4): 635 – 642

15. Diana Pérez, José Iannacone. (2008) Ciclo biológico, comportamiento y censo del picudo del camu camu. Acta Amazónica. vol. 38(1) 2008: 145 – 152

Monografía

16. W. Verde B. y E. Sánchez M.. Identificación, caracterización, y aislamiento in vitro de hongos fitopatógenos del Camu – Camu. Universidad Nacional de Ucayali -Peru

Libros

17. Guy Couturier. Elva Tanchiva, Ronaldo Cárdenas, José Gonzáles y Herminio Inga (1994) Los insectos plaga del camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K) y del araza (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) identificación y control. SERIE Informes Técnico N0 26. INIA – 1994

18. C. Delgado, IIAP y G. Couturier, IRD. (2004) Manejo de insectos plagas en la Amazonía: Su aplicación en camu camu. IIAP - IQUITOS /IRD - FRANCIA Lima, octubre del 2004



Otros

En 1974, Whitman¹⁹, se refiere al camu camu utilizando el nombre botánico de *Myrciaria paraensis* Berg. Describe las características del camu camu en base a una planta que cultivó en Florida (USA) y cuyos frutos colectó en 1972; en 1973 encargó el análisis de vitamina C (método fotolorimétrico) a una empresa de servicios especializada, en Miami, la pulpa de dichos frutos (maduros y pintón maduro) contenía 1950 mg en 100 g. También refiere que en Perú se expende, embotellada, una bebida popular de camu camu; y en USA se vende en tiendas de alimentos para la salud, en forma de tabletas de Vitamina C orgánica, con el nombre de “**Camu Plus**”

En 1989, Peters²⁰ del Instituto de Botánica Económica del Jardín Botánico de New York y colaboradores, estudian bosque tropicales oligárquicos (aquellos donde predomina una o dos especies) de seis especies potencialmente económicas en la Amazonía de Perú y Brasil; entre ellos, el camu camu en Sahuá Cocha – Loreto – Perú; en la muestra estudiada encontraron una población de 7,490 arbusto juveniles (menos de 1 m.) y 1224 adultos por hectárea, con una producción de 11.1 ±1.6 toneladas por hectárea, anualmente.

Referencias

19. Whitman W. F. (1974) Three unusual tropicals, the camu camu, the wan maprang and the manila santol. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 1974 87: 375-379
20. Peters et al. (1989) Oligarchic Forests of Economic Plants in Amazonia: Utilization and Conservation of an Important Tropical Resource. *Conservation Biology*. Volume 3, Issue 4, pages 341–349

Breve referencias a las investigaciones de los aspectos tecnológicos del cultivo del camu camu.

En Perú, principalmente en el IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana) y en la UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina); y en menor proporción en Brasil; se han realizado estudios destinados a desarrollar la Tecnología del cultivo del camu-camu, referidos a:

- Obtención y procesamiento de semillas
- Reproducción vegetativa: natural, artificial o asexual
- Manejo agronómico de las plantaciones:
 - Sistema de de plantación y producción
 - Control de malezas y plagas
 - Cosecha y post-cosecha
 - Rendimiento

A continuación, listamos los trabajos publicados:

Obtención y procesamiento de semillas

1. K. Yuyama et al. (1999) Efeitos do tamanho da semente e do recipiente no crescimento de muda de camu camu (*Myrciaria dubia*). Acta Amazonica. 29 (4): 647-650. 1999
2. D. Oliveira et al. (2002) Preparação das subamostras, temperatura e período de secagem, grau de umidade de sementes de camu-camu_(*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh). Revista Brasileira de Sementes, vol. 24, nº 2, p.62-69, 2002
3. G. Maco Luján, J. Villacrés Vallejos, M. Pinedo Panduro. (2002) Germinación y desarrollo inicial de *Myrciaria dubia* Y *Myrciaria* sp, con relación al tamaño de semilla y tipos de sustrato. Tesis Universidad nacional de la Amazonía Peruana.
4. S. Do Nascimento Ferreira, D. De Oliveira Gentil (2003) Armazenamento de Sementes de Camu-Camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 25, n. 3, p. 440-442,
5. D. Oliveira et al. (2004) Conservação de sementes de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh. Bragantia, Campinas, v.63, n.3, p.421-430
6. Marcela Liege Da Silva et al (2012) Diferentes concentrações de hipoclorito sódico e tempos de imersão na desinfestação de sementes de camu-camu cultivadas in Vitro

Reproducción vegetativa

7. Sidney Alberto Do Nascimento Ferreira, Daniel Felipe De Oliveira Gentil, (1997) Propagacao assexuada do camu camu (*Myrciaria dubia*) através de enxertias do tipo Garfagem. Acta Amazonica. 27 (3): 163-168. 1997
8. Gutiérrez-Rosati A; Inguil E; Micky M; Rodríguez M. (2000) Avances en la introducción de genotipos de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) a condiciones In Vitro. Resúmenes de IV Congreso Peruano de Genética. Lima- Perú
9. Gutiérrez-Rosati A; Inguil E; Tord P; Falconi F; Barbaran J. (2000) Aplicaciones Biotecnológicas en camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) a condiciones In Vitro. Resúmenes de IV Congreso Peruano de Genética. Lima- Perú
10. Imán, C. S. (2001) Caracterización y evaluación de germoplasma de camu camu *Myrciaria dubia* Mc Vaugh. Ing. Agrónomo, Investigador de la DNI. Recursos Genéticos. Estación Experimental Agraria "San Roque" INIEA - Iquitos.
11. Anguiz, R. (2001) Estrategias para el mejoramiento genético del camu camu (*Myrciaria dubia* HBK) en la Amazonía Peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
12. Gutiérrez-Rosati A; Inguil E; Hazel, E. (2003) Propagación clonal in vitro de plántulas de "camu camu" (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh) . Agrum. Año 3. No 6. UNALM.
13. Erivaldo Jose Scaloppi Junior et al (2003) Clonagem do Camu-camu em Jaboticabal SP. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 47:134-136.
14. Eduardo Suguino et al. (2003) Propagação vegetativa de camu-camu por meio de enxertia intergenérica na família Myrtaceae. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 38, n. 12, p. 1477-1482
15. Verástegui, P. M.; Estrada, J. R.; Roca, M. W. (2007). Propagación clonal del camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc. Vaugh, embriogénesis somática. Laboratorio de Recursos genéticos y biotecnología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos
16. C. Oliva y M. Vilela De Resende (2008) Mejoramiento genético y tasa de autofecundación del camu camu arbustivo en la amazonía peruana. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 30, n. 2, p. 450-454.

Manejo agronómico de las plantaciones

17. H. Inga et al (2001) Fenología reproductiva de *Myrciaria dubia* McVAUGH (H.B.K.) camu camu. FOLIA AMAZÓNICA Vol 12 (1-2)
18. M. Mues et al (2002) Biología floral e fenología reproductiva do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae) no Estado Pará, Brasil. Revista Brasil. Bot., V.25, n.4, p.441-448

19. A. López y F. Rodríguez (2002) Microzonificación del cultivo de *Myrciaria dubia* HKB Mc Vaugh "camu camu" en suelos aluviales de la región Ucayali. *Folia Amazónica* Vol. 13 (1-2)
20. A. Teixeira et al (2004) Esterases no exame da estrutura populacional de Camucamu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh-Myrtaceae). *Acta Amazónica*. Vol. 34(1) 89 – 96
21. Ismael De Jesus Matos Viégas et al (2004) Efeito da omissão de macronutrientes, sintomas de deficiências nutricionais e na composição mineral de camucamuzeiro. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 2, p. 315-319, Agosto 2004
22. Mêne, DC. M.; Yuyama, K.; Fernandes, DC. A. (2004) Produção de mudas de camu-camu utilizando sementeira direta em tubetes, em diferentes condições de sombreamento e substratos. XVIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Florianópolis. pp. 360-365.
23. C. Oliva y A. López (2005) Efecto del ácido naftalenacético, en el enraizamiento de estacas de camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh. *Folia Amazónica* Vol. 14 (2)
24. Carlos Oliva (2005) Efecto de los ácidos naftalenacético e indolbutírico en el enraizamiento de estacas de camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh. *Folia Amazónica* Vol. 14 (2)
25. Carlos Oliva (2005) Efecto de fitoreguladores enraizantes y la temperatura en el enraizamiento de estacas de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh camu camu arbustivo, en Ucayali-Perú. *Folia Amazónica* Vol. 14 (2)
26. Antonio López, Weldy Romero, Víctor Vargas y Edgar Díaz (2005) Efecto de cinco niveles de nitrógeno en el rendimiento de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh camu camu arbustivo, en un entisol de Pucallpa. *Folia Amazónica* Vol. 14 (2)
27. C. Oliva et al (2005) Selección de plantas madre promisorias de *Myrciaria dubia* (HBK) MC VAUGH, Camu camu arbustivo, en UCAYALI-PERÚ. *Folia Amazónica* Vol. 14 (2)
28. J. Penn (2006) The cultivation of camu camu (*Myrciaria dubia*): a tree planting programme in the peruvian amazon. *Forests, Trees and Livelihoods*, 2006, Vol. 16, pp. 85–101
29. E. Suguino et al (2008) Influência da propriedade física do substrato no desenvolvimento de plantas de camu-camu. XX Congresso Brasileiro de Fruticultura. 12 a 17 de Outubro.
30. K. Yuyama et al (2008) Efeito da adubação n e k na composição nutricional de fruto de camu-camu, na Amazônia Central. XX Congresso Brasileiro de Fruticultura. 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture. 12 a 17 de Outubro de 2008
31. S. Rojas G. et al (2008) Desarrollo y mapeamiento de microsatélites génicos (EST-SSRs) de camu-camu. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 9(1), 14-21
32. Fernandes, M. et al (2009) Evaluation of methods for dormancy breaking in camu-camu (*Myrciaria dubia*). *Seed Science and Technology*, Volume 37, Number 3, pp. 539-543(5)

33. Maria Da Conceição Da Rocha Araújo et al (2012) Uso de antibioticos na controle da contaminacao in vitro de segmentos caulinares de camu camuzeiro. XXII Congreso Brasileiro de Fruticultura. Octubre 2012.

34. Pinedo M. et al. (2010) Camu camu (*Myrciaria dubia* – Myrtaceae). Aportes para su aprovechamiento sostenible en la Amazonía Peruana. IIAP. ISBN 978-612-00-0568-2

Documentos Técnicos:

35. Cartilla para la propagación del camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) mediante injerto. (2003). Asociación TRÓPICOS - CIRGEBV - FDA. *Proyecto “Uso sostenible de especies vegetales amazónicas de importancia económica: camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh)”*

36. Cartilla para la instalación y manejo de viveros y plantaciones de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh). (2003). TRÓPICOS - CIRGEBV - FDA . *Proyecto “Uso sostenible de especies vegetales amazónicas de importancia económica: camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh)”*

37. Plan Operativo de Producto Camu Camu. Región Ucayali. (2005). Ministerio de Comercio Exterior y Turismo

38. Evaluación económica de plantaciones de camu camu (*Myrciaria dubia* H. B. K.) – UCAYALI. (2006). IIAP. Luis Alvarez Gomez y Sandra Rios Torres. Iquitos, Perú.

39. Proyecto: Programa Integral para el aprovechamiento sostenible del Camu Camu en cuencas seleccionadas del departamento de Loreto. (2008-2009). Informe de las actividades realizadas al 2008 año del Proyecto.

En conclusión, en esta área de investigación, se ha laborado arduamente obteniéndose muchos resultados de interés, a pesar de los diversos intentos, consideramos que es necesario la elaboración de un documento oficial de la **Tecnología del cultivo del camu camu**, en el que se organice técnica y sistemáticamente, todos los aportes y estudios realizados.

33. Maria Da Conceição Da Rocha Araújo et al (2012) Uso de antibioticos na controle da contaminacao in vitro de segmentos caulinares de camu camuzeiro. XXII Congreso Brasileiro de Fruticultura. Octubre 2012.

34. Pinedo M. et al. (2010) Camu camu (*Myrciaria dubia* – Myrtaceae). Aportes para su aprovechamiento sostenible en la Amazonía Peruana. IIAP. ISBN 978-612-00-0568-2

Documentos Técnicos:

35. Cartilla para la propagación del camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) mediante injerto. (2003). Asociación TRÓPICOS - CIRGEBV - FDA. *Proyecto “Uso sostenible de especies vegetales amazónicas de importancia económica: camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh)”*

36. Cartilla para la instalación y manejo de viveros y plantaciones de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh). (2003). TRÓPICOS - CIRGEBV - FDA . *Proyecto “Uso sostenible de especies vegetales amazónicas de importancia económica: camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh)”*

37. Plan Operativo de Producto Camu Camu. Región Ucayali. (2005). Ministerio de Comercio Exterior y Turismo

38. Evaluación económica de plantaciones de camu camu (*Myrciaria dubia* H. B. K.) – UCAYALI. (2006). IIAP. Luis Alvarez Gomez y Sandra Rios Torres. Iquitos, Perú.

39. Proyecto: Programa Integral para el aprovechamiento sostenible del Camu Camu en cuencas seleccionadas del departamento de Loreto. (2008-2009). Informe de las actividades realizadas al 2008 año del Proyecto.

En conclusión, en esta área de investigación, se ha laborado arduamente obteniéndose muchos resultados de interés, a pesar de los diversos intentos, consideramos que es necesario la elaboración de un documento oficial de la **Tecnología del cultivo del camu camu**, en el que se organice técnica y sistemáticamente, todos los aportes y estudios realizados.