

Aspectos metodológicos en estudios de técnicas de manejo del racimo de bananos y plátanos, sobre las variables de producción

Luiz Alberto Lichtemberg^{1*}

¹Investigador jubilado de la estación experimental de Itajaí – Epagri, Itajaí, SC, Brasil.

***Autor de**

Correspondencia:

Luiz Alberto Lichtemberg
lhtpai@gmail.com

Contribución:

Tecnológica

Sección:

Fisiología y Bioquímica

Recibido:

15 Diciembre, 2023

Aceptado:

15 Enero, 2024

Publicado:

16 Abril, 2024

Cita:

Lichtemberg LA. 2024.
Aspectos metodológicos en
estudios de técnicas de
manejo del racimo de
bananos y plátanos, sobre
las variables de producción.
*Acorbat Revista de
Tecnología y Ciencia* 1(1):
19
<https://doi.org/10.62498/AR.TC.2419>



RESUMEN

Los estudios de prácticas de manejo del racimo de musáceas, con fines de mejorar el tamaño y peso de los frutos presentan, muchas veces, resultados no significativos y hasta contradictorios. Además de los problemas de variabilidad del suelo, clima, estación del año, cultivares y manejo del cultivo, la variabilidad de los racimos dentro del área experimental, la fase de desarrollo de los racimos, la época y forma de aplicación de los tratamientos y delineamientos experimentales inadecuados pueden resultar en grande variabilidad en los datos obtenidos. En este trabajo se discute estudios de embolse, desmane y deschira, así como las metodologías usadas y formas de reducir la variabilidad de los resultados.

Palabras clave: *Musa* spp., embolse, desmane, remoción de la bellota, desperillado, deschira, Fisiología.

ABSTRACT

In musaceas, the studies addressing bunch cultural practices, aiming to improve fruit size and bunch weight, have commonly presented the absence of statistical significance and in some cases contradictory results. Besides the effects that soil profile, climate, season, cultivars and crop management can cause; the variability of banana bunches within the experimental area, bunch development stage, period and application timing, and inadequate experimental design can result in large data variability. The objective of this study is to discuss several bunch cover, dehending and debudding studies, as much as, to suggest methodologies to reduce result variability.

Keywords: *Musa* spp., bunch covers, bagging, dehending, hands reduction, flower bud removal, debudding, Physiology.

INTRODUCCIÓN

Estudios de prácticas de manejo del racimo de bananos y plátanos, con fines de mejorar el tamaño y peso de los frutos y la duración del ciclo floración-cosecha, presentan, muchas veces, resultados no significativos y hasta contradictorios. Además de los problemas de variabilidad del suelo, clima, estación del año, cultivares y manejo del cultivo, la variabilidad de los racimos dentro del área experimental, fase de desarrollo de los racimos, época y forma de aplicación de los tratamientos, método de evaluación y delineamientos experimentales inadecuados pueden resultar en grande variabilidad en los datos obtenidos. En el sur de Brasil, por su clima subtropical y por la irregularidad del suelo, sobre todo en siembras en laderas, ocurre grande variación en el tamaño de los racimos y en número de días entre cosechas, según las distintas estaciones, semanas y años, la ubicación de la mata y el espacio entre ellas. En Itajaí, Santa Catarina, Lichtemberg et al. (2015), en cinco años de estudios, detectaron ciclos floración-cosecha de 82 hasta 214 días, en racimos de grande enano. En el mismo local, Negreiros y Maro (2015), estudiando tres ciclos del banano grande enano, verificaron grande variación en el perímetro del pseudotallo, medido en la floración, y en el período floración-cosecha, entre las estaciones del año. En zonas tropicales, también hay épocas climáticas favorables y adversas al desarrollo del racimo, con influencia en los resultados obtenidos (Vargas-Calvo y Valle-Ruiz, 2011). El embolsado de los racimos de banano y plátano es una práctica corriente, que según Lichtemberg (1996) visa aumentar el peso de los racimos y de los frutos, acortar el período floración-cosecha, mejorar la coloración de la cascara y reducir los daños mecánicos y biológicos a los frutos. La longitud y el diámetro del fruto son muy importantes en la clasificación y comercialización del banano y del plátano. El desmane y el desperillado son prácticas que visan mejorar el tamaño y peso de los dedos cosechados. En este trabajo se hace una revisión de la bibliografía de estudios de manejo del racimo, discutiendo la metodología utilizada y formas de reducir la variación no debida a los tratamientos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo es una revisión de literatura acerca de la experimentación con técnicas de manejo del racimo de bananos y plátanos. Así, se hizo una revisión de publicaciones sobre protección de racimos con bolsas, reducción de manos del racimo y eliminación de la inflorescencia masculina del racimo. Fueran relatados los resultados obtenidos en diversos estudios, así como discutidas las diferencias en la metodología usada y sus consecuencias en la variación exógena a los tratamientos y en los errores experimentales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Embolse de racimos

En experimentos sobre la protección de racimos con bolsas hay una grande cantidad de publicaciones sobre materiales (polietileno, tnt y papeles), colores, transparencia, densidades, perforaciones, espesores, dimensiones, aditivos (protectores ultravioleta e infrarrojo, insecticidas y repelentes) y épocas y formas de aplicación del embolse. Los primeros estudios, hechos por Berril (1956) tenían por objetivo la protección del frio y la sanidad del racimo, pero luego se pasó a estudiar sus efectos en el tamaño y calidad de los frutos. Resultados disímiles fueran encontrados en trabajos de diferentes autores, lugares y climas, con diferentes cultivares y distintos métodos de experimentación y evaluación. El aumento del peso de los racimos y de las dimensiones de los frutos son reconocidos por diversos autores (alves et al., 1995; belalcázar carvajal, 1991; moreira, 1987 y soto ballester, 1992). Mientras que daniells et al. (1987) obtuvieran resultados en esto sentido, sampaio y simão (1970), costa et al. (2002) y silva filho y moreira (2005) no verificaran efectos significativos del embolse, en sus trabajos. En estudio de tipos y colores de bolsas, lichtemberg et al. (1998), verificó incremento de peso en relación a los racimos no embolsados. Mientras lichtemberg et al. (2012) detectaran diferencias entre bolsas de dos tipos de materiales y cayon et al. (2003) encontraran diferencias entre distintos colores del polietileno de las bolsas, vargas et al. (2010) y vargas-calvo y valle ruiz (2011) no observaran cualquier efecto en el peso de los racimos, ni en las dimensiones de los frutos cosechados en diferentes colores y materiales analizados. Otros estudios del embolse de racimos, sobre las dimensiones de los frutos y el período entre la emisión floral y la cosecha, presentan distintos resultados. Mismo que se considere que el embolse de los racimos propicie la cosecha de frutos más grandes y que acelere el desarrollo del fruto (belalcázar carvajal, 1991; moreira, 1987 y soto ballester, 1992), algunos estudios no confirman estos resultados. Mientras daniells et al. (1987) y lichtemberg et al. (1998) obtuvieran frutos más largos y gruesos en racimos embolsados, rodrigues et al. (2001), costa et al. (2002), silva filho y moreira (2005) no detectaran resultados significativos para estas variables. Por otro lado, rodrigues et al. (2001) y costa et al. (2002), verificaran un acortamiento del periodo entre la emisión de la inflorescencia y la cosecha en racimos embolsados.

Poda de manos de los racimos

Trabajando con banano lacatan, en filipinas, boncato (1969) observó que la reducción del número de manos del racimo causaba la cosecha de manos más pesadas y aumentos en longitud, grosor y peso de los dedos. Vargas y blanco (2000) consideran las informaciones sobre los efectos del desmane escasas, contradictorias y fragmentadas, debido a metodologías de instalación y evaluación distintas, nos

diversos ensayos. El desmane provoca una disminución en el número de frutos cosechados y consecuente reducción del peso del racimo (Danniels et al., 1987; Rodríguez et al., 1987; Irizarri et al., 1992; Rodríguez et al., 2002; delgado et al., 2003; Hasan et al., 2006; Rodríguez et al., 2006 y calvo, 2010). Sobre sus efectos benéficos, boncato (1969); Meyer (1975); Lichtemberg et al. (1991); Hasan et al. (2006) y Donato et al. (2020) obtuvieran frutos más pesados en los racimos que tuvieran reducción del número de manos. Frutos más largos fueran observados en racimos que recibieran poda de manos en estudios de boncato (1969); Meyer (1975); calvo y soto (1984); Rodríguez et al. (1987); Irizarri et al. (1992); Lichtemberg et al. (1991); Johns (1996); Hasan et al. (2006); Rodríguez et al. (2006); calvo (2010) y Donato et al. (2020) y frutos más gruesos fueran cosechados por Rodríguez et al. (1987); Lichtemberg et al. (1991); Hasan et al. (2006); Rodríguez et al. (2006); calvo (2010) y Donato et al. (2020). Rodríguez et al. (2002) obtuvieran resultados distintos en diferentes ciclos de producción. Vargas y blanco (2000) no observaran mejoras en dimensiones y peso de frutos, en manos de la misma posición en el racimo. Delgado et al. (2003) no observaran diferencias en estudios de desmane del plátano fhia-21. La reducción del tiempo entre la emisión floral y la cosecha, en racimos con reducción de manos, fue verificada por Hasan et al (2006), pero no por calvo (2010); Rodríguez et al. (2002) y Daniels (1987).

Poda de la bellota del racimo

La remoción de la inflorescencia masculina o bellota, nombrada desperillado o deschira, según muchos autores permite la producción de racimos más pesados (baghdadi et al., 1959; trupin, 1959; boncato, 1969; sampaio e simão, 1970b; rodriguez, 1974; lichtemberg et al., 1991 y soto et al., 2001), con frutos más largos (lichtemberg et al., 1991 y soto et al., 2001) y con diámetro más grande (soto et al., 2001). Pero, estudios de souza et al. (1971) y pereira et al. (1981), con bananos y plátanos aab, no verificaran estos efectos. Además, baghdadi et al. (1959); rodriguez (1974); lichtemberg et al. (1991) y soto et al. (2001) verificaran una reducción en el tiempo entre la floración y la cosecha de los racimos.

Ensayos de manejo de racimos

En experimentación, una de las premisas básicas es comparar las cosas en condiciones iguales, por eso el control local es primordial para evitar causas de variación externas a los tratamientos. Si las áreas de cultivo uniformes y diseños experimentales como bloques completos al azar, completamente aleatorios, cuadrado latino, parcelas divididas, entre otros, son adecuados a los experimentos de riego, nutrición y competición de cultivares, lo mismo no se pasa con experimentos de técnicas de manejo del racimo, pues los racimos pueden presentar características muy

distintas dentro de una misma parcela experimental. Para evitar los errores experimentales, es necesario controlar todo que pueda interferir en la expresión del tratamiento. Principalmente en climas con variaciones estacionales, es necesario que se trabaje con grupos de racimos de igual edad (emitidos en la misma semana, por ejemplo). Las dimensiones del pseudotallo, como el perímetro, diámetro, sección transversal y volumen calculado son, generalmente, relacionadas con el peso del racimo, como en el trabajo de kumar y pandey (2010), usando correlaciones con el área de sección del pseudotallo, en la emisión floral, con el peso del racimo cosechado. Wairegi et al. (2009) usó datos de volumen calculado del pseudotallo, número de manos y número de dedos para previsión del peso de los racimos. Los tratamientos deben estar distribuidos en grupos con el mismo número de manos. Así, Vargas y Blanco (2000) trabajaron con 416 racimos de banana valery, con 8, 9 y 10 manos, con cinco fechas de instalación, estudiando dos intensidades de desmane, distribuidos por característica y fechas en los tratamientos, siendo cada racimo una repetición.

Lichtemberg et al. (1991) trabajó solamente con 6 repeticiones, de racimos emitidos en la misma semana. Cada repetición fue compuesta por un grupo de cinco racimos por tratamiento, con el mismo número de manos. Así, un racimo no cosechado no acarretó en pérdida de la repetición. En el primer experimento, los grupos fueron de 9, 10, 11, 12, 12 y 13 manos. En el segundo experimento los grupos fueron de 7, 8, 8, 9, 9 y 10 manos. Lichtemberg et al. (2012), realizó un experimento de embolsado, con dos tratamientos e 20 repeticiones. Antes de la instalación, a cada semana desde mes de marzo, tomó el perímetro de todas las plantas con inflorescencia pendiente y cerrada, a 30 y 100 centímetros del suelo. Las plantas fueron identificadas en el campo. A cada semana, las plantas seleccionadas y uniformes eran divididas en cinco pares de grupos de cinco plantas cada uno, con promedio aproximado de las dos medidas. Así, se llegó a un total de 200 plantas, de 40 grupos uniformes (cuatro semanas y cinco clases de perímetro promedio). Los tratamientos fueron sorteados dentro de cada par de grupo. Por fin, Lichtemberg et al. (1998) trabajó con siete tratamientos de embolsado, con 26 repeticiones, correspondientes a 26 semanas desde año de 1997, separadas por una semana sin instalación. A cada semana los tratamientos eran sorteados por grupos de plantas seleccionadas, con racimo abierto, con número de manos e de frutos próximos. Antes se hacía el conteo de manos y de frutos de las líneas externas del racimo, para posterior agrupamiento. En todos estos estudios, el coeficiente de variación fue muy bajo, permitiendo buen análisis de los resultados.

CONCLUSIONES

Así, en ensayos de técnicas de manejo del racimo, se recomienda:

Trabajar con alto número de repeticiones y alto número de racimos por repetición. No usar grande número de tratamientos, especialmente en forma de factoriales. Trabajar con grupos de plantas uniformes perímetro, diámetro o sección del pseudotallo. Trabajar con grupos de racimos uniformes, en número de manos, dedos y fecha de emisión. Trabajar con condiciones uniformes de cultivares y manejo de la plantación.

REFERENCIAS

1. Alves, j.a.; dantas, j.l.l.; soares filho, w.s.; silva, s.o.; oliveira, m.a.; souza, l.s.; cintra, f.l.d.; borges. A.l.; oliveira, a.m.g.; oliveira, s.l.; fancelli, m.; cordeiro, z.j.m.; souza, j.s. 1995. Banana para exportação: aspectos técnicos de produção. Brasília: frupex-spi. 106p.
2. Baghdadi, h.; minessey, f.; keleg, f. 1959. Banana yield in relation to distances and depts, time of maturity and flower bud removal. Alexandria journal agric. Research, 7 (1): 63-75.
3. Belalcázar carbajal, s.; salazar m., c.a.; cayón, d.g.; lozada, z.j.e.; castillo, l.e.; valencia, m.j.a. 1991. Manejo de plantaciones. In: el cultivo del plátano en el trópico. Colombia: inibap/ica/cdct/ciid. P. 149-242.
4. Berril, f.w. 1956. Bunch covers for bananas. Queensland agricultural journal, 82 (8) 435-440.
5. Boncato, a.a. 1969. Effects of reducing the number of hands in a bunch of lacatan banana. Journal of plant industry, 32 (3/4): 243-251.
6. Calvo, a.v. 2010. Efecto del desmane y de la modalidad de cosecha sobre las características y producción de racimos de plátano tipo francés fhia-21. Tropicultura, 28 (1): 16-23.
7. Cayón, d.g.; morales, h.; giraldo g., g.a. 2003. Efecto del color de las bolsas de polietileno sobre el desarrollo de los frutos y la concentración de carbohidratos en el clon del plátano dominico-harton (*musa aab*). Vitae, revista de la facultad de química farmacéutica, universidad de antioquia, 10 (1): 9-17.
8. Costa, j.n.m.; scarpate filho, j.a.; kluge, r.a. 2002. Efeito do ensacamento de cachos de banana nanicão na produção e no intervalo entre inflorescência e colheita. Pesquisa agropecuária brasileira, 37 (11) 1575-1580.
9. Daniells, j.w.; o'farrel, p.j.; mulder, j.c.; campbell, e.j. 1987. Effect of bunch covering and bunch trimming on bananas in north queensland. Queensland journal of agricultural and animal sciences, 44(2): 101-105.
10. Delgado, e.; gonzalez, o; moreno, n.; romero, d. 2003. Efecto del desmane sobre el peso del racimo y las dimensiones del fruto del híbrido de plátano fhia-21 (*musa aaab*). *Bioagro*, 15 (1): 17-22.
11. Donato, s.l.r.; santos, m.r.; arantes, a.m.; ramos, a.v. 2020. 'prata-anã' banana under irrigation levels, planting densities and bunch trimming. Revista brasileira de fruticultura, jaboticabal, sp, 42(5): e-44.

12. Hasan, a.; sarkar, s.; majumder, d. 2006. Effect of dehanding on fruit and bunch characters and shooting-harvest interval of banana. In: reunião de acorbat internacional, 27. Memórias... joinville, brasil. P. 532-535.
13. Johns, g. 1996. Effects of bunch trimming and double bunch covering on yield of bananas during winter in new south wales. Australian journal of experimental agriculture, 36: 229-235.
14. Kumar, d.; pandey, v. 2010. Relationship of trunk cross-sectional area with bunch weight, fruit quality and nutrient status in banana rasthali (pathkapoora-aab). Indian journal of horticulture, 67(1): 26-29.
15. Lichtemberg, l.a. 1996. Ensacamento do cacho de bananas no campo. Informativo sbf. Sociedade brasileira de fruticultura, 1(3): 8-11.
16. Lichtemberg, l.a.; zaffari, g. R. Hinz, r.h. 1991. Experimentos preliminares sobre poda da inflorescência masculina e poda de pencas em banana nanicao. Revista brasileira de fruticultura, cruz das almas, ba, 13 (2): 9-18.
17. Lichtemberg, l.a.; hinz, r.h. malburg, j.l.; schitt, a.t.; lichtemberg, p.s.f.; stucker, h. 1998. Efeito do ensacamento do cacho sobre componentes da produção e da qualidade de banana: in: congresso brasileiro de fruticultura, 15., poços de caldas, 1998. Resumos... Sbf, poços de caldas, p. 136.
18. Lichtemberg, l.a.; milanez, j.m.; zambonim, f. 2012. Efeito do tipo de bolsa de proteção sobre características de cachos de banana, emitidos no final de verão, em itajaí, sc. In: congresso brasileiro de fruticultura, 22., bento gonçalves, rs. Resumos... Sbf, bento gonçalves, 4 p.
19. Lichtemberg, l. A.; seidel, i.; lichtemberg, l.h.a.k. 2015. Variação do período floração-colheita da bananeira grande naine, em função da data de floração, nas condições subtropicais de itajaí – sc. In: congreso latinoamericano y del caribe de plátanos y bananos, 3. Resúmenes... Corupá, sc, brasil.
20. Meyer, j.p. 1975. Influence de l'ablation de mains sur le rendement en poids des regimes de bananes par catégories de conditionnement aux antilles. Fruits, 30 (11): 663-668.
21. Moreira, r.s. 1987. Banana: teoria e prática de cultivo. Campinas: fundação cargill. 335 p
22. Negreiros, r.j.z; maro, l.a.c. 2015. Características vegetativas de bananeiras do subgrupo cavendish cultivadas em condições subtropicais. In: congreso latinoamericano y del caribe de plátanos y bananos, 3. Resúmenes... Corupá, sc, brasil.
23. Pereira, l.v.; alves, e.j.; lucchini, f. 1981. Influência da época de corte da inflorescência masculina da bananeira 'terra' sobre a uniformidade dos frutos. Cruz das almas: embrapa-cnpmf, 16p. (boletim de pesquisa, 3).
24. Rodrigues, m.g.v.; soto, r.f.; menegucci, j.l.p. 2001. Influência do ensacamento do cacho na produção de frutos da bananeira prata anã irrigada, na região norte de minas gerais. Revista brasileira de fruticultura, jaboticabal, sp, 23 (3): 559-562.
25. Rodrigues, m.g.v.; soto, r.f.; menegucci, j.l.p. 2002. Efeito da poda da última penca do cacho da bananeira prata anã irrigada, na produção de frutos no norte de minas gerais. Revista brasileira de fruticultura, jaboticabal, sp, 24 (1): 108-110.
26. Rodriguez, s.b. 1974. Influencia del “desperillado” sobre la maduración y peso del racimo en tres cultivares de plátano en tecoman. Col. Agricultura técnica en méxico, 111 (8): 295-301.
27. Rodriguez, g.; muñoz, n.; Márquez, j. 2006. Poda de manos en el clon fhia-21 (musa aab) y su efecto sobre las dimensiones del fruto y aspectos de calidad. In: reunião de acorbat internacional, 27. Memórias... joinville, brasil. P. 536-544.
28. Rodriguez, j.a.; irizarry, h.; rivera, e. 1987. Efecto de la poda de manos em el rendimiento y calidad de las frutas del plátano. In: reunião de acorbat, 8, santa marta, colombia, resumen... n. P.

29. Sampaio, v.r.; simão, s. 1970a. Banana – ensacamento dos cachos logo após ao florescimento. Revista de agricultura, piracicaba, 45 (2/3): 75-77.
30. Sampaio, v.r.; simão, s. 1970b. Banana - remoção da inflorescência masculina em cachos novos. Revista de agricultura, piracicaba, 45 (2/3): 93-95.
31. Silva filho, l.p.; moreira, a. 2005. Ensacamento de cachos na produção, maturação e qualidade dos frutos de bananeiras cultivadas no estado do Amazonas. Acta amazônica, 35(4): 407-412.
32. Soto ballesteros, m. 1992. Bananos: cultivo y comercialización. 2 ed. San José, Costa Rica: litografía y imprenta lil. 674 p.
33. Souto, r.f.; rodrigues, m.g.v.; menegucci, j.l.p. 2001. Efeito da retirada da inflorescência masculina na precocidade da colheita e produção da bananeira prata anã sob irrigação, na região norte de Minas Gerais. Revista brasileira de fruticultura, Jaboticabal, SP, 23 (2): 257-260.
34. Souza, m.m.; andersen, o; manica, i. 2001. Influência do corte da parte terminal da ráquis do cacho da bananeira cv. 'prata' (Musa sp.) Sobre a produção total, número de pencas por cacho, comprimento e diâmetro do fruto. Ceres, Viçosa, 18: 315-325.
35. Trupin, f. 1959. Coupe du bourgeon male et inflorescence du bananier Gros Michel. Fruits, 14 (9): 389-90.
36. Vargas, a.; blanco, f. 2000. Consideraciones metodológicas para la evaluación del desmane en banano (Musa AAA cv. Valery). Infomusa, 9 (2): 19-21.
37. Vargas, a.; valle, h; gonzález, m. 2010. Efecto del color y de la densidad del polietileno de fundas para cubrir el racimo sobre dimensiones, presentación y calidad poscosecha de frutos de banano y plátano. Agronomía costarricense, 34 (2): 269-285.
38. Vargas-calvo, a.; valle-ruiz, h. 2011. Efecto de dos tipos de fundas sobre el fruto de banano (Musa AAA). Agronomía mesoamericana, 22 (1): 81-89.
39. Wairegi, l.w.i.; van Hasten, p.j.a.; tenywa, m. Bekunda, m. 2009. Quantifying bunch weights of the East African highland bananas (Musa spp. AAA) using non-destructive field observations. Scientia horticulturae, 121 (2009): 63-72.