

Morfometría básica de frutos espinosos de “accesiones” de tacaco (*Sechium tacaco*; Cucurbitaceae)

José Eladio Monge-Pérez¹  & Michelle Loría-Coto² 

1. Universidad de Costa Rica, Finca Experimental Interdisciplinaria de Modelos Agroecológicos, Turrialba, Cartago, Costa Rica; jose.mongeperez@ucr.ac.cr; kaymunoz@gmail.com
2. Universidad Estatal a Distancia, Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Sabanita, San José, Costa Rica; michelle_loria@yahoo.com

Recibido 05-VI-2024 • Corregido 20-VI-2024 • Aceptado 01-VIII-2024

DOI: <https://doi.org/10.22458/urj.v16i1.5268>

ABSTRACT. “Basic morphometry of thorny fruits in tacaco (*Sechium tacaco*; Cucurbitaceae) accessions”. **Introduction:** There are few studies on the morphology of tacaco (*Sechium tacaco*) fruits from different accessions. **Objective:** To do the morphological characterization of thorny fruits from tacaco accessions. **Methods:** Between July 2017 and September 2019, we measured 62 to 88 fruits with thorns from twelve tacaco accessions, at various sites in Costa Rica. **Results:** We found differences between accessions for all variables. The ranges of means between accessions were: weight (20,15-39,71g), length (45,92-61,33mm), width (33,26-42,77mm), thickness (25,85-30,86mm), number of complete longitudinal sutures (5,04-5,71), number of incomplete longitudinal sutures (0,75-2,27), total number of longitudinal sutures (5,84-7,52), number of thorns (3,18-24,30), length/width ratio (1,35-1,52), length/thickness ratio (1,77-2,08), and width/thickness ratio (1,25-1,44). **Conclusion:** There is an important variability in the morphological characteristics of these fruits. We document, for the first time, the existence of the “tacaquilla”, defined by small fruits.

Keywords: phenotypes, Central America, vegetable, plant breeding, diversity.

RESUMEN. Introducción. Existen pocos estudios sobre la morfología de los frutos del tacaco (*Sechium tacaco*) de diferentes “accesiones”. **Objetivo:** Hacer la caracterización morfológica de los frutos espinosos de las accesiones de tacaco. **Métodos:** Entre julio de 2017 y septiembre de 2019, medimos de 62 a 88 frutos con espinas de doce “accesiones” en varios sitios de Costa Rica. **Resultados:** Encontramos diferencias entre las accesiones para todas las variables. Los ámbitos de las medias entre “accesiones” fueron: peso (20,15-39,71g), longitud (45,92-61,33mm), ancho (33,26-42,77mm), grosor (25,85-30,86mm), número de suturas longitudinales completas (5,04-5,71), número de suturas longitudinales incompletas (0,75-2,27), número total de suturas longitudinales (5,84-7,52), número de espinas (3,18-24,30), relación longitud/ancho (1,35-1,52), relación longitud/grosor (1,77-2,08) y relación ancho/grosor (1,25-1,44). **Conclusión:** Existe una importante variabilidad en las características morfológicas de estos frutos. Documentamos, por primera vez, la existencia de la “tacaquilla”, definida por frutos pequeños.

Palabras clave: fenotipos, Centroamérica, hortaliza, fitomejoramiento, diversidad.

El tacaco, [*Sechium tacaco* (Pittier) C. Jeffrey], es una especie de la familia Cucurbitaceae, cuya planta es herbácea y trepadora, y cuyos frutos son consumidos como alimento, tanto en estado inmaduro como sazón (Brenes, 1992; Lira-Saade, 1995).

Esta especie es originaria de Costa Rica (León, 1987; Lira-Saade, 1995), y se encuentra en sitios con elevaciones entre los 500 y 1 800 msnm (Brenes, 1992; Lira-Saade, 1995; Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a).

El método tradicional de propagación del tacaco es mediante la semilla sexual (Brenes, 1992; León, 1987; Lira-Saade, 1995; Morales, 1994), pero recientemente se han estudiado métodos de reproducción asexual, como el uso de acodos aéreos (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2024), esquejes (Muñoz, 2023), y micropropagación (Murillo, 2019).

Algunos investigadores han caracterizado los frutos de algunos materiales genéticos de tacaco (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b; 2022a; Morales, 1994), así como algunas otras características de la planta (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2022b; 2023a; 2023b).

Con respecto a las espinas que se presentan en la cáscara del fruto de tacaco, algunos productores consideran que ellas entorpecen el proceso de cosecha y poscosecha, y prefieren “accesiones” con pocas espinas o sin ellas, pero otras personas prefieren frutos con espinas, pues consideran que son más productivos (Cerdas-Araya & Castro-Chinchilla, 2017). Sin embargo, no existen investigaciones que hayan estudiado el efecto de la ausencia o presencia de espinas sobre el rendimiento en esta especie.

El objetivo de este trabajo fue realizar la caracterización morfológica de frutos con espinas de doce “accesiones” de tacaco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Colectamos frutos espinosos de doce “accesiones” de tacaco (*Sechium tacaco*) provenientes de varios sitios en Costa Rica (ver Tabla 1); recolectamos entre 62 y 88 frutos maduros por accesión entre julio de 2017 y setiembre de 2019. Durante la recolección de las “accesiones” 20 y 25, los productores nos informaron que denominan a los frutos pequeños de tacaco como 'tacaquilla', debido a su tamaño reducido.

Evaluamos las siguientes variables en los frutos: peso (g), longitud (mm), ancho (mm), grosor (mm), número de suturas longitudinales completas, número de suturas longitudinales incompletas, número total de suturas longitudinales, número de espinas, relación longitud/ancho, relación longitud/grosor, y relación ancho/grosor. Utilizamos la metodología descrita en un trabajo anterior (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017).

Para todas las variables, evaluamos la normalidad de los datos, mediante la prueba Shapiro-Wilks (modificada). Dado que ninguna de las variables alcanzó una distribución normal de los datos, hicimos una comparación entre las medias halladas para cada accesión, por medio de un análisis de la varianza no paramétrica, usando la prueba de Kruskal Wallis, con una significancia del 5%. También obtuvimos el ámbito, el coeficiente de variación y la mediana de los datos para cada accesión, en cada variable. Para todos los análisis, utilizamos el programa estadístico Infostat (Di Rienzo et al., 2008).

TABLA 1

Sitios de recolección de las “accesiones” de tacaco seleccionadas

Accesión	Lugar de recolección	Coordenadas geográficas		Altitud (msnm)
		Latitud Norte	Longitud Oeste	
5	El Yas, Paraíso, Cartago	9° 51' 31,143''	83° 49' 5,127''	1 213
12	San Isidro, Alajuela, Alajuela	10° 4' 0,205''	84° 11' 40,022''	1 288
15	Zarcelero, Alajuela	10° 10' 33,549''	84° 24' 4,734''	1 619
16	Aguas Claras, Coto Brus, Puntarenas	8° 51' 9,326''	82° 57' 54,122''	909
17	Copalito, Coto Brus, Puntarenas	8° 46' 9,612''	82° 57' 1,888''	1 111
18	Copal, Coto Brus, Puntarenas	8° 46' 41,033''	82° 56' 54,569''	1 156
19	Piedades Norte, San Ramón, Alajuela	10° 8' 5,271''	84° 30' 51,834''	1 081
20	Piedades Norte, San Ramón, Alajuela	10° 8' 5,271''	84° 30' 51,834''	1 081
21	San Jerónimo, Naranjo, Alajuela	10° 6' 13,320''	84° 21' 29,455''	1 006
22	Barrio Jesús, Santa Bárbara, Heredia	10° 3' 20,022''	84° 9' 4,286''	1 293
24	Naranjo de Platanares, Pérez Zeledón, San José	9° 12' 22,496''	83° 37' 50,109''	718
25	Barrio Jesús, Atenas, Alajuela	9° 58' 10,938''	84° 26' 4,352''	987

RESULTADOS

Obtuvimos diferencias significativas entre “accesiones” para el peso del fruto (Tabla 2). Las “accesiones” 20 y 25 mostraron frutos con un peso significativamente menor (20,15-25,07g), en comparación con las demás “accesiones” (30,93-39,71g); mientras que las “accesiones” 22, 15 y 19 obtuvieron los frutos con el mayor peso (38,82-39,71g) en comparación con las demás.

TABLA 2

Peso del fruto de las “accesiones” de tacaco

Accesión	Peso del fruto (g)			
	Promedio	Ámbito	Mediana	Coefficiente de variación (%)
25	20,15 a	14,60-25,50	20,30	13,41
20	25,07 a	19,20-30,30	24,80	12,01
12	30,93 b	22,50-41,30	30,90	13,97
18	31,89 b	23,30-39,90	32,60	11,07
16	32,05 b	21,80-38,80	32,10	11,19
21	31,55 b	17,70-42,60	32,70	20,77
24	34,01 b	27,80-41,00	34,00	9,27
17	34,20 bc	30,50-38,50	34,45	6,95
5	36,26 c	27,40-44,60	36,40	10,76
22	38,82 d	29,60-47,90	38,95	11,90
15	39,04 d	32,10-47,70	39,05	7,38
19	39,71 d	31,20-49,40	40,70	10,59

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

Con respecto a la longitud del fruto, también las “accesiones” 20 y 25 fueron las que mostraron los valores más bajos (45,92-50,18mm), en comparación con las demás “accesiones” (55,54-61,33mm) (Tabla 3). Lo mismo sucedió en la variable ancho del fruto, donde las “accesiones” 20 y 25 tuvieron un menor valor para esta característica (33,26-35,40mm), en comparación con las otras (38,91-42,77mm) (Tabla 4).

TABLA 3
Longitud del fruto de las “accesiones” de tacaco

Accesión	Longitud del fruto (mm)			Coeficiente de variación (%)
	Promedio	Ámbito	Mediana	
25	45,92 a	40,60-51,50	45,90	6,05
20	50,18 a	44,90-52,90	50,90	4,89
17	55,54 b	53,20-58,40	55,45	2,81
12	55,98 b	49,50-63,70	55,90	5,99
16	56,88 bc	50,60-61,70	56,60	4,31
24	56,79 bc	50,50-62,60	57,40	4,96
18	57,35 bc	50,90-61,50	57,90	4,19
5	57,71 c	51,80-63,30	57,80	4,44
22	57,90 cd	51,10-63,50	57,90	4,38
15	58,88 d	54,20-63,00	58,75	3,31
21	59,15 de	48,10-66,20	60,40	8,60
19	61,33 e	53,20-66,80	62,00	5,49

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

TABLA 4
Ancho del fruto de las “accesiones” de tacaco

Accesión	Ancho del fruto (mm)			Coeficiente de variación (%)
	Promedio	Ámbito	Mediana	
25	33,26 a	29,40-36,80	33,40	4,75
20	35,40 a	30,90-38,30	35,40	5,04
12	38,91 b	34,20-42,90	39,20	4,79
21	38,92 bc	32,30-44,50	39,30	8,39
18	39,94 bc	34,20-43,30	40,30	4,40
24	40,25 c	36,60-44,10	40,30	3,48
16	40,42 c	35,00-44,60	40,60	4,41
17	41,23 cd	39,00-43,50	41,45	3,05
5	42,01 d	38,40-44,90	42,30	4,11
22	42,21 de	38,50-46,40	42,30	4,56
19	42,88 de	39,90-46,20	43,00	3,78
15	42,77 e	39,90-46,00	43,00	2,74

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

En relación con el grosor del fruto, la accesión 25 fue la que obtuvo el menor valor (25,85mm), en comparación con las demás “accesiones” (Tabla 5), mientras que las “accesiones” 19, 15 y 22 mostraron los valores más altos (30,08-30,86mm).

TABLA 5

Grosor del fruto de las "accesiones" de tacaco

Accesión	Grosor del fruto (mm)			
	Promedio	Ámbito	Mediana	Coefficiente de variación (%)
25	25,85 a	21,10-28,50	25,90	5,06
12	27,86 b	24,60-32,10	27,95	5,50
20	28,35 b	26,20-32,10	28,40	4,61
16	28,40 b	24,40-30,70	28,40	3,72
18	28,48 b	25,00-31,20	28,60	4,04
21	28,42 bc	23,10-34,30	28,70	7,37
24	29,15 cd	26,60-32,00	29,20	3,13
5	29,27 d	26,20-32,40	29,20	4,34
17	29,75 de	28,90-30,70	29,75	2,01
19	30,08 e	26,70-33,40	30,10	4,38
15	30,43 e	26,50-33,40	30,30	3,70
22	30,86 e	27,70-35,80	31,00	4,95

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

Para el número de suturas longitudinales completas del fruto, también encontramos diferencias significativas entre "accesiones" (Tabla 6), y cuyos valores se ubicaron entre 5,04 y 5,71; y lo mismo sucedió con el número de suturas longitudinales incompletas (valores entre 0,75 y 2,27) (Tabla 7), y con el número total de suturas longitudinales (valores entre 5,84 y 7,52) (Tabla 8).

TABLA 6

Número de suturas longitudinales completas del fruto de las "accesiones" de tacaco

Accesión	Número de suturas longitudinales completas del fruto			
	Promedio	Ámbito	Mediana	Coefficiente de variación (%)
5	5,04 a	5-6	5	3,69
18	5,10 a	4-6	5	7,08
15	5,12 a	5-6	5	6,43
16	5,15 a	5-6	5	6,91
24	5,25 ab	5-7	5	9,50
21	5,30 abc	5-7	5	9,98
12	5,34 abc	5-7	5	9,56
17	5,40 abcd	5-6	5	9,56
19	5,49 bcd	5-8	5	12,17
22	5,54 cd	5-7	5	11,48
20	5,63 cd	5-7	6	12,15
25	5,71 d	5-7	6	10,60

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

TABLA 7

Número de suturas longitudinales incompletas del fruto de las "accesiones" de tacaco

Accesión	Número de suturas longitudinales incompletas del fruto			
	Promedio	Ámbito	Mediana	Coefficiente de variación (%)
18	0,75 a	0-2	1	96,19
22	0,78 a	0-3	1	116,26
12	0,79 a	0-2	1	97,57
25	1,32 b	0-4	1	73,31
5	1,40 bc	0-5	1	88,15
15	1,33 bc	0-3	1	59,49
19	1,44 bc	0-4	1	76,13
20	1,53 bcd	0-4	2	82,78
17	1,70 bcde	0-4	2	62,31
21	1,82 cde	0-4	2	60,65
16	2,02 de	0-4	2	52,66
24	2,27 e	0-5	2	49,42

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

TABLA 8

Número total de suturas longitudinales del fruto de las "accesiones" de tacaco

Accesión	Número total de suturas longitudinales del fruto			
	Promedio	Ámbito	Mediana	Coefficiente de variación (%)
18	5,84 a	5-7	6	12,04
12	6,13 ab	5-8	6	13,37
22	6,31 b	5-9	6	14,37
5	6,44 bc	5-10	6	19,03
15	6,46 bc	5-8	6	10,68
19	6,93 cd	5-9	7	14,90
25	7,03 cd	5-9	7	12,56
20	7,16 cde	5-9	7	16,96
17	7,10 cde	6-9	7	12,33
21	7,12 de	5-9	7	13,94
16	7,16 de	5-9	7	15,38
24	7,52 e	5-10	8	14,19

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

Con respecto al número de espinas en el fruto, las "accesiones" 16, 22 y 17 presentaron la menor cantidad de ellas (3,18-12,10), en comparación con las demás "accesiones" (17,41-24,30) (Tabla 9), mientras que la accesión 5 registró la mayor cantidad de espinas por fruto (24,30).

TABLA 9

Número de espinas del fruto de las "accesiones" de tacaco

Accesión	Número de espinas del fruto			
	Promedio	Ámbito	Mediana	Coefficiente de variación (%)
16	3,18 a	0-9	3,0	67,92
22	5,91 a	0-29	4,0	97,34
17	12,10 a	6-17	11,5	31,28
24	17,41 b	8-28	17,0	22,55
19	17,70 bc	2-34	19,0	34,67
18	18,84 bcd	11-29	19,0	23,67
20	19,16 bcd	13-27	18,0	23,17
21	19,21 bcd	11-31	19,0	24,41
12	19,26 cd	10-27	19,0	18,28
25	19,80 cd	13-31	20,0	19,44
15	20,31 d	6-35	21,0	25,35
5	24,30 e	15-40	24,0	19,49

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

También hallamos diferencias significativas entre "accesiones" para la relación longitud/ancho (valores entre 1,35 y 1,52) (Tabla 10), la relación longitud/grosor (valores entre 1,77 y 2,08) (Tabla 11), y la relación ancho/grosor (valores entre 1,25 y 1,44) (Tabla 12).

TABLA 10

Relación longitud/ancho del fruto de las "accesiones" de tacaco

Accesión	Relación longitud/ancho del fruto			
	Promedio	Ámbito	Mediana	Coefficiente de variación (%)
17	1,35 a	1,28-1,41	1,34	3,31
22	1,37 a	1,25-1,53	1,37	3,59
15	1,38 a	1,31-1,56	1,37	2,85
5	1,37 a	1,24-1,46	1,38	3,22
25	1,38 a	1,27-1,52	1,37	3,98
16	1,41 b	1,33-1,51	1,40	2,78
24	1,41 b	1,27-1,51	1,42	3,72
20	1,42 bc	1,27-1,69	1,42	6,59
19	1,43 bc	1,29-1,54	1,43	4,23
12	1,44 c	1,31-1,57	1,44	3,82
18	1,44 c	1,34-1,56	1,43	3,03
21	1,52 d	1,37-1,65	1,53	4,11

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

TABLA 11

Relación longitud/grosor del fruto de las "accesiones" de tacaco

Accesión	Relación longitud/grosor del fruto			
	Promedio	Ámbito	Mediana	Coefficiente de variación (%)
20	1,77 a	1,58-1,94	1,79	5,92
25	1,78 a	1,61-2,12	1,77	6,68
17	1,87 ab	1,78-1,99	1,88	3,52
22	1,88 b	1,60-2,12	1,87	5,72
15	1,94 bc	1,71-2,35	1,94	4,51
24	1,95 cd	1,76-2,16	1,96	4,04
5	1,97 de	1,76-2,15	1,99	4,34
16	2,00 ef	1,88-2,24	1,99	3,55
12	2,01 efg	1,75-2,22	2,01	4,70
18	2,01 efg	1,90-2,17	2,01	3,34
19	2,04 fg	1,81-2,31	2,05	5,99
21	2,08 g	1,70-2,50	2,09	8,02

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

TABLA 12

Relación ancho/grosor del fruto de las "accesiones" de tacaco

Accesión	Relación ancho/grosor del fruto			
	Promedio	Ámbito	Mediana	Coefficiente de variación (%)
20	1,25 a	1,13-1,32	1,26	4,18
25	1,29 a	1,16-1,45	1,28	4,27
22	1,37 b	1,14-1,53	1,37	5,73
24	1,38 b	1,30-1,49	1,38	2,67
21	1,37 b	1,12-1,62	1,38	7,81
17	1,39 bc	1,31-1,43	1,40	2,75
12	1,40 bc	1,18-1,57	1,40	4,01
18	1,40 cd	1,22-1,49	1,41	3,47
15	1,41 cd	1,29-1,51	1,41	3,23
16	1,42 cde	1,25-1,55	1,43	3,67
19	1,43 de	1,27-1,55	1,43	4,12
5	1,44 e	1,23-1,53	1,45	3,42

Nota: Medias que comparten una misma letra no muestran diferencias significativas, según prueba Kruskal Wallis ($p \leq 0,05$).

DISCUSIÓN

Las “accesiones” 20 y 25, que presentaron los frutos de menor peso, son conocidas localmente como “tacaquilla” debido a su tamaño reducido. A nuestro conocimiento, nunca antes se había informado de la existencia de la “tacaquilla” en esta especie. Los valores de peso promedio del fruto obtenidos por ambas “accesiones” (20,15-25,07g) son menores a los datos informados en investigaciones previas, cuyo valor mínimo era de 27,20g (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b; Morales, 1991; Saborío, 1998). Por lo tanto, las “tacaquillas” presentan un peso promedio del fruto que es entre un 8,5% y un 100% menor, en comparación con las otras “accesiones” de tacaco estudiadas en el presente trabajo, y en investigaciones previas, cuyo ámbito se encontraba entre 27,20 y 40,30g (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b; Morales, 1991; Saborío, 1998).

En relación con la longitud del fruto, los valores promedio obtenidos por las “accesiones” 20, 25, 17, 12, 16, 24 y 18 (45,92-57,35mm), son menores a los datos informados en investigaciones previas, cuyo valor mínimo era de 57,36mm (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b).

Con respecto al ancho del fruto, los valores promedio obtenidos por las “accesiones” 20, 25, 12 y 21 (33,26-38,92mm), son menores a los datos informados en investigaciones previas, cuyo valor mínimo era de 39,27mm (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b). Por otra parte, las “accesiones” 5, 22, 19 y 15 obtuvieron un ancho promedio del fruto (42,01-42,77mm) superior a los datos hallados en esas investigaciones previas, cuyo valor máximo era de 41,57mm (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b).

Para la variable grosor del fruto, los valores promedio obtenidos por las “accesiones” 25 y 12 (25,85-27,86mm), son menores a los datos informados en investigaciones previas, cuyo valor mínimo era de 28,01mm (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b). Además, las “accesiones” 15 y 22 obtuvieron un grosor promedio del fruto (30,43-30,86mm) superior a los datos hallados en esas investigaciones previas, cuyo valor máximo era de 30,40mm (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a, 2018b).

En relación con el número de suturas longitudinales completas del fruto, los valores promedio obtenidos por las “accesiones” 5 y 18 (5,04-5,10), son menores a los datos informados en investigaciones previas, cuyo valor mínimo era de 5,11 (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b). Por otra parte, las “accesiones” 20 y 25 obtuvieron un número promedio de suturas longitudinales completas del fruto (5,63-5,71) superior a los datos hallados en esas investigaciones previas, cuyo valor máximo era de 5,61 (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b); dichas “accesiones” corresponden a las “tacaquillas”.

Con respecto al número de suturas longitudinales incompletas del fruto, debemos resaltar que esta fue la variable que presentó el mayor coeficiente de variación. Para todas las 12 “accesiones” encontramos algunos frutos con entre dos y cinco suturas longitudinales incompletas. Las “accesiones” 17, 21, 16 y 24 obtuvieron un número promedio de suturas longitudinales incompletas del fruto (1,70-2,27) superior a los datos hallados en investigaciones previas, cuyo valor máximo era de 1,61 (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b).

Para la variable número total de suturas longitudinales del fruto, las “accesiones” 19, 25, 20, 17, 21, 16 y 24 obtuvieron un promedio (6,93-7,52) superior a los datos hallados en investigaciones previas, cuyo valor máximo era de 6,90 (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b).

En relación con el número de espinas en el fruto, también el coeficiente de variación que obtuvimos fue alto. Debemos resaltar que las “accesiones” 16 y 22 presentaron algunos frutos sin espinas, pero el valor máximo de espinas varió entre 9 (accesión 16) y 29 (accesión 22); además, el promedio de ambas fue menor a 6 espinas por fruto. Los valores promedio obtenidos para esta

variable por las “accesiones” 16, 22, 17, 24 y 19 (3,18-17,70), son menores a los datos informados en investigaciones previas en tacacos con espinas, cuyo valor mínimo era de 18,65 (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018b). Por otra parte, la accesión 5 obtuvo un número promedio de espinas en el fruto (24,30) superior a los datos hallados en esas investigaciones previas en tacacos con espinas, cuyo valor máximo era de 22,36 (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018b).

Con respecto a la relación longitud/ancho del fruto, los valores promedio obtenidos por las “accesiones” 17, 22, 15, 5, 25, 16 y 24 (1,35-1,41), son menores a los datos informados en investigaciones previas, cuyo valor mínimo era de 1,42 (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b).

Para la relación longitud/grosor del fruto, los valores promedio hallados para las “accesiones” 20, 25, 17 y 22 (1,77-1,88), son menores a los datos informados en investigaciones previas, cuyo valor mínimo era de 1,92 (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b).

En cuanto a la relación ancho/grosor del fruto, los valores promedio obtenidos por las “accesiones” 20 y 25 (1,25-1,29), son menores a los datos informados en investigaciones previas, cuyo valor mínimo era de 1,31 (Monge-Pérez & Loría-Coto, 2017; 2018a; 2018b); nuevamente, estas “accesiones” corresponden a las “tacaquillas”.

Los resultados obtenidos en esta investigación, enfocada en la caracterización de frutos con espinas, contrastan con los datos reportados en la literatura y demuestran la notable variabilidad morfológica presente en esta especie. Por otro lado, los coeficientes de variación revelan una diversidad morfológica mucho más amplia que la observada en estudios anteriores.

Concluimos que existen diferencias con significancia estadística entre las “accesiones” de tacaco para las diversas variables evaluadas. La existencia de esta variabilidad morfológica es importante para el proceso de fitomejoramiento en esta especie.

A nuestro entender, este trabajo constituye el primer informe publicado sobre la existencia de la “tacaquilla” en Costa Rica.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad de Costa Rica por el financiamiento de este trabajo, y a Ronald Madriz, Elizabeth Soto, Maribel Montoya, Adonay Román, Ademar Serrano, Olivier Vargas, Guadalupe Zamora, Elia Zumbado, Dora Varela y Carlos Rodríguez por su colaboración en la realización de este trabajo, y a Mario Monge por la revisión de la traducción del resumen al inglés.

ÉTICA, CONFLICTO DE INTERESES Y DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO

Declaramos haber cumplido con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la preparación de este documento; que no hay conflictos de interés de ningún tipo, y que todas las fuentes financieras se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. Asimismo, estoy/estamos de acuerdo con la versión editada final de esta publicación. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista. La declaración de contribución de cada autor es la siguiente: J.E.M.P.: Diseño del estudio, recolección y análisis de datos. M.L.C.: Análisis de datos. Todos los coautores.: preparación y aprobación final del manuscrito.

REFERENCIAS

- Brenes, A. (1992). Situación actual y perspectivas del tacaco [*Sechium tacaco* (Pittier) C. Jeffrey] en Costa Rica. *Boletín Agrario*, 11(39), 1-23.
- Cerdas-Araya, M., & Castro-Chinchilla, J. (2017). Caracterización poscosecha de frutos de tacaco (*Sechium tacaco*) en Cartago, Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 28(1), 141-148. <https://tinyurl.com/2bo9q3ha>
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M., & Robledo, C. W. (2008). *Infostat, versión 2008*. Córdoba, Argentina: Grupo Infostat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba.
- León, J. (1987). *Botánica de los cultivos tropicales*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Lira-Saade, R. (1995). *Estudios taxonómicos y ecogeográficos de las Cucurbitaceae latinoamericanas de importancia económica*. International Plant Genetic Resources Institute.
- Monge-Pérez, J. E., & Loría-Coto, M. (2017). Caracterización de frutos de cinco genotipos de tacaco [*Sechium tacaco* (Pittier) C. Jeffrey] en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 30(3), 71-84.
- Monge-Pérez, J. E., & Loría-Coto, M. (2018a). Cuantificación de la variabilidad entre progenies de tacaco (*Sechium tacaco*). *Revista Pensamiento Actual*, 18(30), 67-77.
- Monge-Pérez, J. E., & Loría-Coto, M. (2018b). Variabilidad morfológica en frutos de una población de tacaco [*Sechium tacaco* (Pittier) C. Jeffrey] a través del tiempo. *Tecnología en Marcha*, 31(4), 15-24.
- Monge-Pérez, J. E., & Loría-Coto, M. (2022a). Novedad: Presencia de cuatro y ocho suturas longitudinales completas en frutos de tacaco [*Sechium tacaco* (Pittier) C. Jeffrey]. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 26, 42-46.
- Monge-Pérez, J. E., & Loría-Coto, M. (2022b). Primer informe sobre la presencia de dos protofilas por nudo en plántulas de tacaco (*Sechium tacaco*), en Costa Rica. *Centro Agrícola*, 49(4), 78-81.
- Monge-Pérez, J. E., & Loría-Coto, M. (2023a). Primer informe sobre heteroblastia en protofilas de tacaco (*Sechium tacaco*). *Tecnología en Marcha*, 36(1), 33-41.
- Monge-Pérez, J. E., & Loría-Coto, M. (2023b). Primer informe sobre presencia de yemas cotiledonares en plántulas de tacaco [*Sechium tacaco* (Pittier) C. Jeffrey]. *Tecnología en Marcha*, 36(2), 32-36.
- Monge-Pérez, J. E., & Loría-Coto, M. (2024). Efecto de ácido indol butírico sobre la propagación de tacaco (*Sechium tacaco*) mediante acodo aéreo. *Revista de I+D Tecnológico*, 20(1), 94-100.
- Morales, J. (1991). *Morfología de Sechium tacaco (Pitt.) Jeffrey. Cucurbitaceae*. Editorial Universidad de Costa Rica.
- Morales, J. (1994). Morfología general del tacaco, *Sechium tacaco* (Cucurbitaceae). *Revista de Biología Tropical*, 42(1-2), 59-71.
- Muñoz, K. M. (2023). *Propagación asexual de tacaco (Sechium tacaco) mediante esquejes*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica].
- Murillo, M. E. (2019). *Establecimiento in vitro de tacaco Sechium tacaco (Pittier) C. Jeffrey syn. Frantzia tacaco*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica].
- Saborío, J. C. (1998). *Estudio fenológico del tacaco [Sechium tacaco (Pittier) C. Jeffrey], en Santa Lucía, Barva, Heredia*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional].