



### SHORT COMMUNICATION

## Fenología de *Gossypium raimondii* Ulbrich “algodón nativo” de fibra de color verde

### Phenology of *Gossypium raimondii* Ulbrich “native cotton” of green fiber

Eloy López Medina\*; Armando Efraín Gil Rivero

Instituto de Papa y Cultivos Andinos, Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II S/N; Ciudad Universitaria, Trujillo – Peru.

Received February 16, 2017. Accepted September 06, 2017.

#### Resumen

En el Perú es posible encontrar especies nativas de fibra de color del género *Gossypium*. Estas fibras de color natural son muy valoradas en la confección artesanal de prendas de vestir; ante la escasa información sobre la fenología de *Gossypium raimondii* Ulbrich “algodón nativo” de fibra de color verde, es que se tomó como objetivo de investigación. Las semillas fueron de San Benito, Cajamarca (Perú), y la fase experimental se desarrolló en el caserío La Merced, Laredo (Perú). Siendo la muestra 30 plantas seleccionadas al azar, las cuales fueron sembradas en suelo franco-arenoso, bajo un manejo agronómico tradicional y riego por gravedad. Se determinó que la planta completa su desarrollo a los 207 días que dura su fenología. La fase vegetativa tuvo una duración entre 5 a 50 días, la fase reproductiva entre 65 a 165 días mientras que la fase de maduración entre los 146 a 207. Se concluye que *Gossypium raimondii* Ulbrich, es una especie de ciclo fenológico corto, característico de un cultivo de domesticación incipiente.

**Palabras clave:** Fenología; *Gossypium*; algodón nativo; fibras de color; verde.

#### Abstract

In Peru is possible find native species of colored fiber of the genus *Gossypium*. These fibers of natural color are highly valued in hand crafted clothing; However, given the limited information of the phenology of *Gossypium raimondii* Ulbrich “native cotton” of green fiber, it was taken as the objective of research. The seeds are from San Benito, Cajamarca (Peru); while the experimental phase took place in the hamlet La Merced, Laredo (Peru). Being the sample 30 plants randomly selected, which were planted on sandy-loam soil under traditional agronomic management and gravity irrigation. The plant was determined to complete its development at 207 days during its phenology. The vegetative phase lasted 5 to 50 days, reproductive phase between 65 to 165 days while the maturing phase between 146 to 207. It is concluded that *Gossypium raimondii* Ulbrich is a variety that has a short phenology, characteristics of an incipient domestication crop.

**Keywords:** Phenology; *Gossypium*; native cotton; colored fibers; green.

#### 1. Introducción

El estudio de los aspectos fenológicos de las plantas implica la observación, registro y la interpretación de cada evento del ciclo biológico de la planta. Considerándose la producción de hojas, flores y frutos de una especie en relación con las fuerzas selectivas (abióticas y bióticas) lo que

influye en cada fase (Fenner, 1998). En la fenología la temperatura es el factor primario que afecta la tasa de desarrollo de la planta. Las temperaturas más altas afectan la productividad de la planta debido a una mayor evapotranspiración, acortándose el ciclo fenológico. Por otro lado, la disminución de la temperatura

\* Corresponding author  
E-mail: [slopezm@unitru.edu.pe](mailto:slopezm@unitru.edu.pe) (E. López).

puede incrementar el crecimiento vegetativo y prolongar el ciclo fenológico (Hatfield y Prueger, 2015; Luo *et al.*, 2014). Siendo importante considerar que el cambio climático ha dado lugar a grandes cambios en la fenología, es decir alterar su sincronía (Wang *et al.*, 2016). Por ello la fenología tiene como finalidad estudiar y describir de manera integral los diferentes eventos fenológicos que se dan en las especies vegetales. En este sentido, la realización de las observaciones fenológicas, consideradas importantes, son la base para la implementación de todo sistema agrícola, permitiendo a los productores agrarios obtener una mayor eficiencia en la planificación y programación de las diferentes actividades agrícolas conducentes a incrementar la productividad y producción de los cultivos. El ciclo fenológico del algodón se divide en 3 fases: 1) Fase Vegetativa, que va desde la emergencia y la aparición de la tercera y quinta hoja verdadera. 2) Fase Reproductiva, que va desde la aparición de los primeros pimpollos florales hasta la formación y desarrollo del fruto. 3) Fase de maduración, que va desde la apertura de las cápsulas, hasta que las fibras se noten plenamente (MINAG y SENAMHI, 2012). Existen algodones que producen fibras de colores, con los tonos blanco, crema, lila, pardo, marrón rojizo y verde. Relativamente son desconocidos, debido a la poca difusión tanto en el mercado nacional como el internacional, a pesar de no necesitar ninguna clase de tinte (Vásquez y Vásquez, 2012; Cortijo y Cancio, 2012; Gutiérrez *et al.*, 2009). Comparado con los algodones comerciales, aún se desconoce su comportamiento fenológico. Ante la necesidad de un mayor conocimiento sobre esta área, se planteó como objetivo de investigación estudiar la fenología de *Gossypium raimondii* Ulbrich “algodón nativo” de fibra de color verde.

## 2. Materiales y métodos

La especie (*Gossypium raimondii* Ulbrich) empleada en el presente trabajo se encuen-

tra registrada con código de registro número 58866, en el Herbarium Truxillense (HUT), de la Universidad Nacional de Trujillo, Perú. El presente trabajo se realizó en el caserío La Merced, distrito de Laredo, ubicado entre 8° 00' 30" a 8° 08' 30" latitud sur y entre 80° 50' 00" a 79° 15' 00" longitud Oeste, Trujillo, Perú. Característico de la zona son los suelos franco-arenosos, el sistema de riego por gravedad y el clima cálido. Las semillas procedieron de San Benito, Contumazá, Cajamarca, Perú. Se seleccionaron cápsulas maduras de algodón, las cuales se colectaron en bolsas de papel y se transportaron al Laboratorio de Biotecnología del Instituto de la Papa y Cultivos Andinos de la Universidad Nacional de Trujillo, donde de cada bellota se separaron las semillas de la fibra. Las semillas fueron seleccionadas en base a su óptimo estado fitosanitario y almacenadas en sobres de papel. Siendo transportadas al caserío La Merced, Laredo, donde se sembraron en una parcela demostrativa de 9,5 metros de largo y 3 metros de ancho, con una distancia de 60 cm entre plantas y 40 cm entre surcos. Se regó 2 veces por semana bajo sistema de riego por gravedad, brindándose las labores culturales propias de este cultivo. Se hicieron aplicaciones foliares de imidacloprid para combatir las altas infestaciones de fitófagos como: *Bemisia tabaci* y *Aphis gossypii*. Los cuales son plagas muy frecuentes en esta especie. Posteriormente se registraron los datos de altura, número de ramas, número promedio de botones florales, número promedio de bellotas maduras, así como se calculó el intervalo de días entre cada fase fenológica, en relación con las condiciones meteorológicas de la zona (T° máximas y T° mínimas), cuya información procede de: <http://www.accuweather.com/en/pe/peru-weather>.

## 3. Resultados y discusión

El *G. raimondii* Ulbrich “algodón nativo” alcanzó  $126,4 \pm 24,01$  cm de altura y  $13,23 \pm 3,191$  ramas laterales (Tabla 1). Estos

datos se asemejan a lo que señalan otras investigaciones, donde se afirma que esta especie crece como un pequeño arbolito de 1 a 1,5 m de altura, además de poseer un tallo principal notorio y ramas laterales bien desarrolladas (MINAM, 2015). Según el MINAM (2015) las variedades de algodón que producen fibra blanca son más precoces que las de color, pues completan su fenología en 7 meses. En el presente trabajo se afirma que *G. raimondii* Ulbrich “algodón nativo” de fibra de color verde es tan precoz como las variedades comerciales de fibra blanca e inclusive más precoz que las variedades nativas de fibra marrón y lila, *G. raimondii* Ulbrich completa su fenología en 207 días (Tabla 2).

La fase vegetativa se desarrolló desde el día 5 al día 50, mientras que la fase reproductiva se extendió hasta el día 160. La fase de maduración abarcó desde el día 146 al día 207. Esta división del ciclo fenológico en 3 fases (Figura 1), corrobora la precocidad del ciclo, pues recientes estudios afirman que fase vegetativa de una variedad comercial precoz dura entre 30 a 33 días, la floración inicia el día 53 y la fase de maduración inicia a los 100 días. Pudiendo la cosecha extenderse hasta el día 180 (Navarro *et al.*, 2010). Una característica observada de esta especie es su floración no sincronizada, propio de los cultivos primitivos o silvestres que además suelen evidenciar una larga latencia,

germinación irregular de semillas y en algunos casos periodos prolongados de maduración. Pues son factores favorables para su existencia y sobrevivencia en condiciones naturales, persistiendo por la falta de selección y mejoramiento (Medina, 2010). Estudios realizados por Gil y López (2015), corroboran lo afirmado al demostrar la existencia de una menor uniformidad en la germinación y emergencia de *G. raimondii* Ulbrich, confirmándose que esta especie se conserva en un estado silvestre.

Las temperaturas oscilaron entre 23,5 y 16 °C durante la fase vegetativa; 22,6 y 15 °C durante la fase reproductiva y 23,3 y 19,4 °C durante la fase de maduración (Tabla 1). Mekonnen (2016) afirma que la tasa de crecimiento, desarrollo y rendimiento de los algodones depende en gran medida de los factores, tales como la temperatura, humedad relativa y déficit hídrico. Los cuales representan más del 90% de la variación total en el rendimiento de fibra y semilla.

Por otro lado, el bajo promedio de bellotas maduras (Tabla 1), como consecuencia del aborto masivo de pimpollos florales y bellotas en formación, se pueden deber a condiciones de estrés ambiental, pues las temperaturas registradas no fueron las óptimas (30 a 22 °C) que favorecen la retención y desarrollo de los órganos reproductores.

**Tabla 1**

Indicadores de crecimiento y desarrollo de *G. raimondii* Ulbrich “algodón nativo” de fibra de color verde en relación al número de días de su fenología

Días	Altura promedio (cm)	Nº Promedio de ramas	Nº Promedio de botones florales	Nº promedio de bellotas maduras
20	13,15±1,5	0	0	0
35	18,14±1,98	0	0	0
50	20,38±3,61	0	0	0
65	34,7±7,05	3,4±0,98	3,6±1,36	0
81	63,22±11,98	6,59±1,27	10,55±3,48	0
97	85±18,66	9,52±1,84	16,93±6,71	0
111	108,48±20,52	11,29±2,38	19,69±7,07	0
126	119,86±22,1	12,6±2,98	6,77±4,99	0
146	123,29±22,83	12,86±2,96	1,2±1,62	0,03±0,17
160	124,35±23,1	13,02±3,17	0,4±0,78	2,42±1,98
176	125,41±23,48	13,23±3,19	0,14±0,49	4,6±2,57
191	126,4±24,01	13,23±3,191	0,53±1,29	5,05±2,74
207	126,4±24,01	13,23±3,191	0,89±1,57	1,34±1,47



**Figura 1.** Fases fenológicas de *G. raimondii* Ulbrich “algodón nativo” de fibra de color verde: A) Fase Vegetativa, B) Fase Reproductiva y C) Fase de Maduración.

**Tabla 2**

Fenología de *G. raimondii* Ulbrich “algodón nativo” de fibra de color verde, en relación a las condiciones meteorológicas

Fase		Intervalo de días	T° Max	T° min
Fase vegetativa	Emergencia	5-17	23,5	19,2
	Segunda hoja verdadera	20	22	16
	Quinta hoja verdadera	35	21	17
	Sexta hoja verdadera	50	20	17
Fase reproductiva	Formación de botones florales	65	21	15
	Inicio de floración	81-97	22,5	17,7
	Floración plena	111-126	21,7	18
	Termino de floración	146-160	22,6	18,2
	Inicio de fructificación	97-111	20,1	17,8
Fase de maduración	Fructificación plena	126-160	22,2	18,1
	Maduración de bellotas (apertura y cosecha)	146-207	23,3	19,4

T° Max: Temperatura máxima promedio; T° min: Temperatura mínima promedio.

Fuente: <http://www.accuweather.com/en/pe/peru-weather>.

Por otro lado, otros estudios señalan que un inadecuado programa de fertilización y la ausencia de reguladores de crecimiento no favorecen la retención de los órganos reproductivos contribuyendo negativamente al rendimiento y calidad (Silva *et al.*, 2011; Moreno *et al.*, 2016; Samples *et al.*, 2015; Fromme *et al.*, 2014).

#### 4. Conclusiones

La fenología de *G. raimondii* Ulbrich “algodón nativo” de fibra de color verde tiene una duración de 207 días, pasando por 3 fases: Fase vegetativa, con una duración entre 5 a 50 días; Fase reproductiva, con una duración entre 65 a 165 días y Fase de maduración con una duración entre 146 a 207 días. Ante los resultados encontrados se recomienda la

realización de investigaciones futuras en cuanto a fertilización para optimizar el rendimiento de este importante cultivo.

#### Referencias bibliográficas

- Cortijo, D.; Cancio, R. 2012. Innovación tecnológica para recuperar el algodón nativo de color. Revista Ingeniería Industrial 30(1): 225-245.
- Fenner, M. 1998. The phenology of growth and reproduction in plants. Perspectives in Plant Ecology. Evolution and Systematics 1(1): 78-91.
- Fromme, D.; Cothren, T.; Lemon, R.; Bynum, J. 2014. Effect of an Upper Temperature Threshold on Heat Unit Calculations, Defoliation Timing, Lint Yield, and Fiber Quality in Cotton. The Journal of Cotton Science 18(1): 108-121.
- Gil, A.; López, E. 2015. Características germinativas de semillas del algodón nativo, *Gossypium* sp. de fibra verde, lila y marrón. REBIOL 35 (2): 39-46.
- Gutiérrez, M.; Trujillo, B.; Pérez, D.; Márques, A. Pacheco, W. 2009. Colecta y rescate del conocimiento local de algodones nativos en las costas de los estados Falcón y Aragua, Venezuela. Agronomía Tropical 59(1): 59-71.

- Hatfield, J.L.; Prueger, J.H. 2015. Temperature extremes: Effect on plant growth and development. *Weather and Climate Extremes* 10(1): 4-10.
- Luo, Q.; Bange, M.; Clancy, L. 2014. Cotton crop phenology in a new temperature regime. *Ecological Modelling* 285: 22-29.
- Medina, C. 2010. Domesticación de las Plantas Cultivadas. Editorial Graficart S.A. Trujillo, Perú. 151 pp.
- Mekonnen, A.; Srinivas, A.; Rao, V.P.; Prakash, T.R.; Thatikunta, T.R. 2016. Association of weather variables with yield and yield components of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) at reproductive phenophase. *African Journal of Agricultural Research* 11(29): 2555-2561.
- MINAG - Ministerio de Agricultura; SENAMHI - Servicio Nacional de Meteorología del Perú. 2012. Manual de observaciones fenológicas. Gobierno del Perú. Lima, Perú. 99 pp.
- MINAM - Ministerio del Ambiente del Perú. 2014. Colecta, elaboración de mapas de distribución y estudio socioeconómico de la diversidad del algodón nativo. Gobierno del Perú. Lima, Perú. 83 pp.
- Moreno, D.; Quiroga, I.; Balaguera, H.; Magnitskiy, S. 2016. El estrés por boro afecta la fotosíntesis y el metabolismo de pigmentos en plantas. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 10(1): 137-148.
- Navarro, R.; Gutiérrez M.; Alfonso N.; Piñango, L. 2010. Cultivo del algodón en las zonas de vega del río Orinoco y sus afluentes. Editorial Taller de Artes Gráficas del INIA. Gobierno Bolivariano de Venezuela. Maracay, Venezuela. 70 pp.
- Reddy, K.R.; Hodges, H.F.; McKinion, J.M. 1993. A temperature model for cotton phenology. *Biotronics* 22(1): 47-59.
- Samples, C.; Dodds, D.; Catchot, A. L.; Golden, B.R.; Gore, J.; Varco J.J. 2015. Determining Optimum Plant Growth Regulator Application Rates in Response to Fruiting Structure and Flower Bud Removal. *The Journal of Cotton Science* 19(1): 359-367.
- Silva, I.P.F.; Junior, J.F.S.; Araldi, R.; Tanaka, A. A.; Giroto, M.; Bosque, G. G.; LIMA, F. 2011. Estudos das fases fenológicas do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). *Revista Científica Eletrônica de Agronomia* 10(20): 1-10.
- Vásquez, L.; Vásquez, L. 2012. Caracterización morfotaxonomía y fenología del algodón de color (*Gossypium barbadense* L.). *Rev. Ciencia, Tecnología y Humanidades* 3(2): 64-83.
- Wang, C.; Tang, Y.; Chen, J. 2016. Plant phenological synchrony increases under rapid within-spring warming. *Scientific Reports* 25460(6): 1-7.