

Fenología y dosis de siembra para “Canchalagua” (*Schkuhria pinnata* var. *pinnata* - Asteraceae) en la EEA El Mantaro - UNCP

Phenology and dose of planting for “Canchalagua” (*Schkuhria pinnata* var. *Pinnata* - Asteraceae) in the EEA El Mantaro - UNCP

Orellana Macuri, R.A.¹

Facultad de Agronomía / Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: raorellana@uncp.edu.pe

Resumen

Con el objetivo de determinar la agrotecnología para el cultivo de *S. pinnata*, el experimento se dividió en dos etapas: (1) Descripción cronológica y morfológica de *S. Pinnata*. (2) Determinación de la dosis y densidad de siembra.

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos randomizados con arreglo factorial de 3 x 4 correspondiente a la segunda etapa. Luego de establecer el ANOVA, se realizó la prueba de promedios de los datos a evaluar: altura de la planta; número de ramas por planta; número de inflorescencias por planta; número de semillas por inflorescencia y; peso de plantas secas por parcela. Se describió las diez fases fenológicas durante el periodo ontogénico que duró 80-90 días y se determinó que con una dosis de 0,8-1,0g/m lineal de semillas se obtuvo los mejores rendimientos.

Palabras clave: *S. pinnata*, fenología, agrotecnología, plantas medicinales, plantas silvestres.

Abstract

In order to determine the agrotechnology for the culture of *S. pinnata*, the experiment was divided into two stages: (1) Chronological and morphological description of *S. Pinnata*. (2) Determination of the dose and density of sowing.

The experimental design of randomized complete blocks with factorial arrangement of 3 x 4 corresponding to the second stage was used. After establishing the ANOVA, the averaging test of data to evaluate was carried out: plant height; branch number per plant; inflorescence number per plant; seed number per inflorescence; dry plants weight per plot. The ten phenological phases were described during the ontogenic period that lasted 80-90 days, and it was determined that with a 0.8-1.0g / m linear dose of seeds the best yields were obtained.

Keywords: *S. pinnata*, phenology, agrotechnology, medicinal plants, wild plants

¹Docente del Departamento de Cultivos y Fitomejoramiento, Facultad de Agronomía, UNCP

Introducción

En la medicina popular se utilizan plantas medicinales para el tratamiento de enfermedades; asimismo, en la medicina convencional también se recomienda el uso de la medicina tradicional, aunque con bastante recelo.

En el mercado, la demanda de plantas medicinales se ha incrementado exponencialmente; de otro lado, la recolección de estas plantas silvestres se realiza sin planificación alguna, sin dejar partes que puedan servir para multiplicar o mantener su próxima generación; si se encuentra en una parcela agrícola, es considerado como maleza y supeditado al control químico, arriesgando el equilibrio y existencia de estas plantas.

De otro lado, la producción científica médica relacionada con las propiedades de las plantas medicinales y silvestres es exigua en las revistas médicas de la región, aunque la mayor investigación sobre ellas es creciente y se viene realizando en las universidades nacionales y privadas; no obstante, la participación de la empresa privada es casi nula, pero existe una elite de investigadores con una elevada producción científica habiendo numerosos autores ocasionales. (Oscar y Pamo, 2009).

La fenología permite comprender la interrelación que existe entre los distintos eventos de la planta y entender el comportamiento de la planta, predecendo qué respuesta se obtendrá ante determinados manejos o eventos ambientales. Es evidente que esta es la base para todo sistema agrícola productivo, entender el sistema que comprende a la planta y su medio ambiente y saber cómo manipular este sistema para lograr los objetivos económicos necesarios.

Como se desconoce cuáles son las técnicas agrícolas apropiadas para una especie silvestre como *S. pinnata* que no afecten el contenido de los ingredientes activos; asimismo, la descripción cronológica y morfológica de *S. pinnata* en condiciones de cultivo y la dosis y densidad de siembra, como fase inicial para establecer las técnicas agrícolas para esta especie; en este trabajo, se llevó a cabo la descripción de las fases fenológicas de *S. pinnata* y se determinó el rendimiento de biomasa, lo que servirá para establecer una base para el sistema agrícola productivo de *S. pinnata* y establecer técnicas agrícolas apropiadas, para esta especie silvestre, que no afecten el contenido de los ingredientes activos.

Materiales y métodos

Se realizó en los ambientes de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) "El Mantaro", pertenecientes a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Las semillas se obtuvieron de la colecta realizada en el sur del valle del Mantaro. Se colectaron plantas en la fase de maduración, cuyas semillas se utilizaron en las parcelas experimentales. El experimento

se realizó en dos etapas: Descripción de la fenología y la determinación de la densidad de siembra.

Para la fenología se tomaron cinco plantas al azar en cada fase. La muestra para los factores de rendimiento consistió de tres plantas por parcela tomadas al azar.

La fase fenológica se determinó cuando el 50 % de las plantas presentaban el carácter diagnóstico de la fase y se contabilizó por el número de días desde la siembra. Los factores de rendimiento se evaluaron cuando las plantas se encontraban en la fase de floración.

Se utilizó el diseño de Bloques Completos Randomizados (BCR), con arreglo factorial de 3A x 4B, con 3 repeticiones.

Los factores en estudio fueron: A: distanciamiento entre surcos (20 cm, 40 cm y 60 cm) y B: dosis de siembra (0.2 g, 0.4 g, 0.8 g y 1.0 g por metro lineal).

Los datos a evaluar fueron: altura de la planta, número de ramas secundarias por planta, número de inflorescencias por planta, número de semillas por inflorescencia y peso de plantas secas por parcela. El secado fue realizado al medio ambiente. Se realizó el ANOVA de cada variable a evaluar y se determinó la prueba de promedios según Tukey.

Resultados

Descripción de la fenología

Germinación. De tipo epígea, con el pericarpio adherido al ápice de los cotiledones, luego se desprende y los cotiledones, transformados en hojas asimilativas, se distancian hasta quedar opuestas uno de otro. Estas hojas presentan una longitud de 5-6 mm y 0,5-1 mm de ancho; alcanzando estas medidas, en el 50 % de plantas, a los diez días después de la siembra. Longitud del hipocotilo 0,5-1 cm.

Hoja primordial (primera hoja). Simple, opuesta, glabra, pinnatisectada con tres lóbulos. Presentan una longitud de 1-1,5 cm de longitud y 0,5-1 cm de ancho; estas características presentan a los 17 días después de la siembra. Altura de la planta: 1,5-2cm.

Segunda hoja. Simples, opuestas, glabras, pinnatisectadas con cinco lóbulos, con tendencia a ser laciniadas. Presentan una longitud de 2-3 cm y 1,5-2 cm de ancho. Medidas que alcanzan a los 28 días después de la siembra. Altura de la planta: 3-4 cm.

Cuarta hoja. Simples, opuestas, glabras, entre pinnatisectada a laciniada con 6-8 lóbulos. Presentan 4-5 cm de longitud y 2-2,5 cm de ancho a los 37 días después de la siembra. Altura de la planta: 5-7 cm.

Sexta hoja. Opuestas, glabras, laciniadas, con el mesófilo rodeando a las nervaduras principales. Presentan 5-6 cm de longitud y 2,5-3 cm de ancho a los 45 días después de la siembra. Altura de la planta: 7-9cm.

Ramificación. Se inicia a partir de la sexta o séptima hoja, inicialmente como ramas vegetativas los cuales también

se ramifican para formar las ramas reproductivas. Paralelamente, el crecimiento de los entrenudos se intensifica haciendo que la altura de la planta en esta etapa alcance 15-18 cm a los 58 días después de la siembra.

Capitulización. O formación de los botones del capítulo en los extremos de las ramas florales, de forma ovalada con filarios de 2-3 mm de longitud a los 65 días después de la siembra, con una altura de planta de 20-25 cm.

Floración. Inflorescencias simples. Capítulos de 4-5 mm de longitud y 1-2 mm de ancho. Con 6-8 filarios simples, libres, con ápice ovalado. 2-4 flores liguladas de color amarillo y 4-8 flores tubulares, a los 60 días después de la siembra, con una altura de planta de 22-26 cm.

Fructificación. Se inicia con la caída de las flores liguladas y la formación de los achenios, y el engrosamiento de los vilanos en la parte superior del fruto, inicialmente de color verde claro o pálido, correspondiente a la etapa lechosa y negro o marrón en la etapa pastosa. Ocurre a los 70 días después de la siembra.

Desprendimiento o dehiscencia. Se inicia con la senescencia de la planta, amarillamiento, secado y caída de las hojas, de manera desuniforme. A medida que madura el fruto el desprendimiento se hace secuencial, esto dificulta la recolección de frutos y semillas para la próxima siembra. Ocurre a partir de los 85 días después de la siembra.

Dosis de siembra y del distanciamiento de los entresurcos

El ANOVA para las fuentes de variación de las repeticiones, el factor A (distancia de entresurcos) y la interacción de los factores no mostraron significación estadística, a excepción del factor B (dosis de siembra).

Para la altura de planta y el peso de biomasa por parcela se observa en la Tabla 1, que el primer lugar ocupa la siembra con dosis de 1,0 g/m lineal; sin embargo, con las otras dosis no hay significación estadística entre sí.

Para el número de ramas secundarias, el número de inflorescencias por planta y el número de frutos por inflorescencia se observa que el primer lugar ocupa la dosis de siembra de 0.2 g/m lineal, pero con las otras dosis el número de ramas no muestran significación estadística entre sí.

Discusión

La dosis de siembra influye en los componentes de rendimiento, más no el distanciamiento de los entresurcos. En condiciones agrícolas, *S. pinnata* muestra un ciclo vital de 80 días.

S. pinnata responde favorablemente a las condiciones agrícolas y muestra una alta precocidad.

Las fases fenológicas coinciden en sus características con el cultivo del girasol (*Helianthus annuus*), especie de la misma familia. La diferencia se manifiesta en la duración de cada fase (Vityazev, 1991; Borisonik Z., 1981) y en las características de cada órgano, sea reproductivo o vegetativo.

Mientras mayor fue el distanciamiento entre plantas, estas formaron más ramas, sean terciarias o cuaternarias lo que trajo consigo a la formación de más capítulos y, a la vez, de frutos. Análogamente, como el caso del girasol, el distanciamiento entre plantas, y también cuando están aislados, tienden a formar más ramas de diverso orden y favorecen a la formación de flores o inflorescencias y a la vez, de frutos y semillas. (Vityazev, 1991).

El número de plantas tiene relación directa con la dosis de siembra lo que favorece para la formación de mayor biomasa; asimismo, la alta densidad ha provocado el mayor crecimiento de las plantas. Se puede atribuir a la precocidad de la especie (80-90 días) y la adaptación evolutiva de las plantas que se desarrollaron supeditadas a los temporales bien definidos de la zona (etapas lluviosas y sequías prolongadas).

La precocidad y la duración de cada fase permiten la planificación de la ejecución de las labores de cultivo. Para garantizar un nuevo periodo de cultivo es necesario contar con nuevas semillas, los que se obtendrán con una densidad adecuada. También, dada la precocidad, se podría obtener hasta cuatro cosechas por año y sin afectar el contenido de la sustancia activa en las plantas.

La viabilidad de las semillas es muy variable, se encontró al inicio del experimento 85 %, y la finalizar; es decir, al año de conservación, se redujo al 26 %. De otro lado, la agricultura feudal prioriza los cultivos de panllevar y las plantas medicinales están aún fuera de su interés.

Tabla 1
Prueba de promedios para los tratamientos del factor B (dosis de siembra) según Tukey

| Factor B (dosis de siembra, g/m) | Altura de planta (cm) | Nº ramas secundarias por planta | Nº de inflorescencias por planta | Nº de frutos por inflorescencia | Peso de biomasa por parcela (g) |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| B1 (0,2g) | 19,0 b | 11,22 a | 26,78 a | 5,44 a | 201,33 b |
| B2 (0,4g) | 21,45 b | 8,89 b | 21,55 b | 3,89 b | 210,11 b |
| B3 (0,8g) | 23,9 b | 8,0 b | 14,88 b | 4,89 a | 242,44 b |
| B4 (1,0g) | 30,12 a | 6,11 b | 11,89 b | 4,11 ab | 305,44 a |
| ALS (0,05) | 7,2341 | 3,7731 | 5,5886 | 1,8734 | 104,3986 |

Referencias bibliográficas

- Acosta De La Cruz, L.; Echevarría Costa, I.; Rodríguez Ferrada, C. Momento óptimo de plantación y de cosecha en *Tagetes lucida* Cav. *Rev. Cubana de Plant. Med.* 2011: 16(2) 201-208. Cuba.
- Acosta De La Cruz, L.; Echevarría Costa, I.; Rodríguez Ferrada, C. Influencia de las condiciones de cultivo y el momento óptimo de cosecha de *Artemisia annua* L. *Rev. Cubana de Plant. Med.* 2011: 16(1) 105-114. Cuba.
- Alejandra León, Blanca M. Reyes, María Isabel Chávez, Rubén A. Toscano, and Guillermo Delgado. J. Sesquiterpene Lactones, Acyl Phenyl Propanoids and Other Constituents from *Schkuhria pinnata* var. *wislizeni*. Antioxidant Evaluation. *Mex. Chem. Soc.* 2009, 53(3), 193-200 © 2009, Sociedad Química de México ISSN 1870-249X.
- Borisonik Z. B.; Tkalich I. D.; Naumenko I. B.; Grechko I. B. (1981). *El Girasol*. Edit. "Cosecha". URSS. Kiev.
- Bussmann, Rainer W.; Sharon, Douglas; Díaz P., Doris; Barocio, Yasmin. Las plantas peruanas «canchalagua» *Schkuhria pinnata* (Lam.) Kuntze, «hercampuri» *Gentianella alborosea* (Gilg.) Fabris y «corpus way» *Gentianella bicolor* (Wedd.) J. Pringle eficaces en el tratamiento del acné. *Arnaldo* 15(1): 149 - 152 2008. ISSN: 1815-8242.
- Calduch Almela, Manuel. *Schkuhria pinnata* (Lam.) O. Kuntze; adventicia nueva para la Flora Española. *Rev Anales del I. Botánico A. J. Cavanilles*. 18(1): 305-317. 1980. Madrid.
- Carraz M, Lavergne C, Jullian V, Wright M, Gairin JE, González De La Cruz M, Bourdy G. Antiproliferative activity and phenotypic modification induced by selected Peruvian medicinal plants on human hepatocellular carcinoma Hep3B cells. *J Ethnopharmacol.* 2015 May 26;166:185-99.
- Carraz M., Lavergne C., Jullian V., Wright M., Gairin J. E., González De La Cruz M., Bourdy G. Antiproliferative activity and phenotypic modification induced by selected Peruvian medicinal plants on human hepatocellular carcinoma Hep3B cells. *J Ethnopharmacol.* 2015 May 26;166:185-99. doi: 10.1016/j.jep.2015.02.028. Epub 2015 Feb 19.
- Castañeda C. B., Ramos LL. E., Ibáñez V. L. Evaluación de la capacidad antioxidante de siete plantas medicinales peruanas. *Revista Horizonte Médico*. Volumen 8, N° 1, Julio 2008: 56-72.
- Confalone, A., Ruíz, B., Lizaso, J., & Sau, F. (2011). Modelización de la fenología del haba cv. Alameda. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias*.
- Deutshländer, M.S.; Van de Venter, M.; Roux, S.; Louw, J.; Lall, N. Hypoglycaemic activity of four plant extracts traditionally used in South Africa for diabetes. *Journal of Ethnopharmacology*. Volume 124, Issue 3, 30 July 2009, Pages 619-624.
- Dospekhov, Boris A. 1979. *Metódica del experimento en campo*. Edit. "La Espiga". Moscú. URSS
- Francisco, Javier; Ramírez Cruz, María. (2010). *Efecto gastroprotector, diurético y sobre la motilidad intestinal del extracto etanólico de Schkuhria pinnata (Lamarck) Kuntze "Canchalagua" en ratas albinas*. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Unidad de Postgrado. Lima-Perú.
- Hernández-Verdugo, S., Oyama, K., & Vázquez-Yanes, C. (2001). Differentiation in seed germination among populations of *Capsicum annuum* along a latitudinal gradient in Mexico. *Plant Ecology*, 155(2), 245–257. <https://doi.org/10.1023/A:1013234100003>.
- Limaylla Aguirre, Clemente, Lock de Ugaz, Olga. Flavonoides en *S. pinnata* (Lam.) O. Kuntze var. *Pinnata*. *Revista de Química*. Vol. IV, N° 2. Dic. 1990. Lima.
- Morón Rodríguez, Francisco. Las plantas medicinales como recurso de salud de bajo costo para el adulto mayor. 2012. *Rev. Cubana de Plant. Med.* 17(4):297-299.
- Mujica, A., Canahua, A. y Saravia, R. (1997). *Agronomía del cultivo de la quinua*. Cap.2. Recuperado de <http://www.flc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/cap2.htm>
- Muthaura; C. N.; Rukunga, G. M.; Chhabra, S. C.; Omar, S. A. Antimalarial Activity of Some Plants Traditionally used in Meru district of Kenya. *Phytother. Res.* 21, 860–867 (2007). 8 May 2007 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/ptr.2170
- Masevhe N.A., McGaw L. J., Eloff J. N. The traditional use of plants to manage candidiasis and related infections in Venda, South Africa. *J Ethnopharmacol.* 2015 Jun 20;168:364-72. doi: 10.1016/j.jep.2015.03.046. Epub 2015 Mar 26.
- Nieto, C. (1997). *Los sistemas de producción agrícola campesina en los andes del Ecuador. La sostenibilidad de los sistemas de producción campesina en los andes*, CONDESAN. Lima, Perú. pp. 79 – 130.

- Oramas Días, Jehova; Rodríguez Luis, Iraida. La información científica y la medicina tradicional y natural. *Rev. Cub. De Plantas Medicinales, Resumed 1999*; 12(1):39-46. La Habana. Cuba.
- Ordóñez-Blanco, Juan Camilo; Parrado-Rosselli, Ángela. *Relación fenología-clima de cuatro especies de orquídeas en un bosque altoandino de Colombia*. LANKESTERIANA 17(1): 1—15. 2017. doi:https://dx.doi.org/10.15517/lank.v17i1.27897.
- Pacciaroni, Adriana Del V.; Sosa, Virginia E.; Ariza Espinar, Luis; Oberti, Juan C. Sesquiterpene lactones from *Schkuhria pinnata*. *Phytochemistry*. Volume 39, Issue 1, May 1995, Pages 127-131. https://doi.org/10.1016/0031-9422(94)00914-F.
- Pamo-Reyna, Oscar G. (2009). Características de los trabajos publicados sobre las propiedades de las plantas en revistas médicas peruanas. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 26(3): 314-23.
- Ramírez Cruz, F. J., (2010). *Efecto gastroprotector, diurético y sobre la motilidad intestinal del extracto etanólico de S. pinnata var pinnata en ratas albinas*. Tesis UNMSM. Lima.
- Martínez, S., (2017) Profesora Titular. Climatología y fenología agrícola F.C.A y F (UNLP).
- Tsholofelo A. Mokoka, Peter. K. Xolani, Stefanie Zimmermann, Yoshie Hata, Michael Adams, Marcel Kaiser, Nivan Moodley, Vinesh Maharaj, Neil A. Koobanally, Matthias Hamburger, Reto Brun, Gerda Fouche. Antiprotozoal Screening of 60 South African Plants, and the Identification of the Antitrypanosomal Germacranolides Schkuhrin I and II. *Planta Med* 2013; 79(14): 1380-1384. DOI: 10.1055/s-0033-1350691.
- Tovar S., Oscar. Plantas medicinales del valle del Mantaro. Concytec. 2001. Lima.
- Vityazev, Victor G.; Makarov, Igor B. (1991). *Agrotecnia General*. Edit. Universidad de Moscú. URSS.
- Yzarra Tito, Wilfredo; López Ríos, Francisco Martín. Manual de observaciones fenológicas. Ministerio del Ambiente. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Agrometeorología (SENAMHI). 2002. Lima.