

Calidad de las semillas de accesiones colectadas en la provincia de Ciego de Ávila, Cuba

Seed Quality of the Accessions Collected in the Ciego de Ávila Province, Cuba

Jorge J. Reino-Molina,^{1*} Odalys Toral-Pérez,¹
Dayami Fonte-Marrero² y Daríel Morales-Querol¹

¹Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey";
Central España Republicana, CP. 44280, Matanzas, Cuba.

²Universidad de Ciego de Ávila "Máximo Gómez Báez"; Km. 9
carretera de Ciego de Ávila a Morón, Ciego de Ávila, Cuba.

Correo de correspondencia: jreino@ihatuey.cu

Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad de las simientes de 20 accesiones de leguminosas herbáceas, las semillas procedían de una misión de colecta realizada a la provincia de Ciego de Ávila, ubicada en la región central de Cuba; posteriormente se realizó a todo el material una prueba de germinación (con corte de cubierta) en cápsulas Petri de cristal con papel filtro, de acuerdo a lo recomendado por el ISTA. El número de semillas utilizadas fue variable en cada accesión y se utilizó un diseño completamente aleatorizado con dos y cuatro réplicas, según la disponibilidad de semillas. Se obtuvo una alta calidad en las semillas de las accesiones *Galactea spiciformis* (procedencia Crucero 1), *Calopogonium caeruleum* y *Lablab purpureus* con 100, 80 y 70% respectivamente, lo cual no ocurrió en *Centrosema plumieri*, *Centrosema molle* y *Galactea spiciformis* (estas dos últimas de la procedencia Florencia) que no germinaron. La mayoría de las accesiones logró un 100% de sobrevivencia, tanto las sembradas en bolsas como en campo. Del total de accesiones que sobrevivieron, 50% de las sembradas en bolsas alcanzaron 100% de sobrevivencia,

Abstract

The objective of this work was to determine the seed quality of 20 accessions of herbaceous legumes. The seeds were from a collection mission carried out in the Ciego de Ávila province, located in the central region of Cuba. Afterwards a germination test (with seed coat cut) was conducted on all the material in glass Petri dishes with filter paper according to the recommendations made by ISTA. The number of seeds used was variable in each accession and a completely randomized design was used with two and four replicas according to the seed availability. High quality was obtained in the seeds of the accessions *Galactea spiciformis* (Cruise 1 provenance), *Calopogonium caeruleum* and *Lablab purpureus* with 100, 80 and 70%, respectively, which did not occur in *Centrosema plumieri*, *Centrosema molle* and *Galactea spiciformis* (these last two of the Florencia provenance) which did not germinate. Most of the accessions achieved 100% survival in the ones sown in bags as well as in the field of the total accessions that survived, 50% of those planted in bags reached 100%, while 70% of those planted in the field

mientras que de las sembradas en campo 70% lo obtuvo. No sobrevivieron ni en un medio ni en el otro las accesiones *Lablab purpureus*, *Centrosema plumieri*, *Centrosema molle* y *Galactea spiciformis* (procedencia Florencia). Se concluye que las especies *Galactea spiciformis* y *Calopogonium caeruleum* (ambas de la procedencia Crucero 1) fueron las que mostraron los mejores resultados respecto a la calidad de las semillas.

Palabras clave

Germinación, sobrevivencia, simientes.

obtained it. The accessions *Lablab purpureus*, *Centrosema plumieri*, *Centrosema molle* and *Galactea spiciformis* (Florencia provenance) did not survive in one medium or the other. It is concluded that the species *Galactea spiciformis* and *Calopogonium caeruleum* (both of the provenance Cruise 1) were the ones that showed the best results regarding the quality of the seeds.

Keywords

Germination, survival, seeds.

Introducción

Un papel protagónico de vital importancia en la obtención de los recursos fitogenéticos forrajeros en Cuba es el desempeñado por la Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”, institución que a nivel nacional es la encargada de la conservación y el manejo de estos recursos en varias colecciones que conforman el germoplasma.

La búsqueda de especies o variedades nuevas que incrementen el germoplasma existente es una tarea continua. De ahí que la recolección y estudio de los recursos endémicos y naturalizados a través de la prospección y colecta en diferentes escenarios nacionales sean las vías a emplear.

Actualmente se tiene poca información de la calidad de las simientes producto de este proceder; sin embargo, se conoce lo importante que resulta su conocimiento y relación con el desarrollo posterior de las plantas.

La calidad fisiológica de la semilla no solamente abarca la suma de todas las propiedades o características, las cuales determinan el nivel potencial del comportamiento de las semillas y el establecimiento del cultivo, sino que también incluye los aspectos genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios (microorganismos e insectos) de las simientes (Velázquez, 2014). Con esta finalidad, varios investigadores emplean la prueba de germinación como uno de los indicadores fundamentales de la calidad de las semillas (García-López *et al.*, 2016; Meneghello-Géri *et al.*, 2016 y Agüero *et al.*, 2017) al ser este proceso una etapa crítica del ciclo de vida de las plantas, que influye en el crecimiento y producción de los cultivos y que puede ser afectada por diversos factores abióticos y bióticos (Finch-Savage y Bassel, 2015), entre los que se destacan, por citar algunos, aquellos relacionados con las condiciones de cosecha y la obtención de las semillas, así como las diferencias entre poblaciones, accesiones y lotes (efectos maternos) (Baskin y Baskin, 1998).

El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad de las simientes de 20 accesiones de leguminosas herbáceas colectadas en la provincia de Ciego de Ávila, Cuba.

Materiales y métodos

Procedencia del material vegetal

De una misión de colecta realizada a la provincia de Ciego de Ávila, Cuba.

Material vegetal evaluado

Semillas de 20 accesiones de leguminosas herbáceas almacenadas al ambiente (cuadro 1). Las legumbres del material colectado fueron secadas al sol durante tres días bajo temperaturas que oscilaron entre 28-30 °C en el horario comprendido de 10:00 am - 3:00 pm y posteriormente se extrajeron las semillas de las vainas. Para las pruebas de calidad fue necesario eliminar la dormancia presente en las semillas con cubierta impermeables, ya que una prueba de germinación no estimaría la calidad real de las simientes (Gómez-Campo, 2006), por lo que se practicó corte de cubierta como tratamiento anti-dormancia y así se estimó su viabilidad. Posteriormente las accesiones que mostraron germinación se sembraron en bolsas de polietileno negro, sobre un sustrato de suelo más 30% de materia orgánica para su multiplicación y se determinó la sobrevivencia tanto en bolsas como en campo.

Determinación de la calidad fisiológica de las semillas

Se realizó a través de los ensayos recomendados por la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (ISTA, por sus siglas en inglés, 2004) la pureza y prueba de germinación.

- *Pureza*: se tomó todo el material colectado de cada una de las 20 accesiones, a las cuales se les eliminaron las impurezas o materiales muertos y las semillas afectadas.
- *Prueba de germinación*: el número de semillas fue variable en cada accesión (según la cantidad colectada) y se utilizó un diseño completamente aleatorizado con dos y cuatro réplicas según la disponibilidad de semillas. Para cada grupo de semillas se utilizaron cápsulas Petri de cristal estériles, de 15 cm de diámetro, que contenían dos láminas de papel de filtro (también estériles) como sustrato inerte y otras dos para su tapado. La siembra se hizo en las mencionadas cápsulas Petri esterilizadas; durante ésta y posteriormente (cuando fue necesario) las láminas se humedecieron a saturación con agua destilada estéril. Durante todo el experimento (21 días) las cápsulas se mantuvieron en condiciones controladas de luz (plena oscuridad) y temperatura (25 °C como promedio), de acuerdo con lo normado por ISTA (2004).
- *Las variables analizadas fueron*: semillas germinadas (SG), semillas podridas (SP) y semillas frescas no germinadas (SFNG). Las dos primeras se evaluaron con una frecuencia de tres días (siete evaluaciones en 21 días) y la tercera al finalizar el período. Se consideró semilla germinada aquella que mostró un desarrollo visible de la radícula (1 mm como mínimo); semilla muerta o podrida, la que al finalizar el período evaluado no germinó y estuvo putrefacta; y semilla fresca,

la que no germinó durante la prueba de germinación pero que, al mantenerse limpia y aparentemente viable, tiene el potencial para desarrollar una plántula normal (ISTA, 2004).

Resultados

Los resultados en lo que a pureza se refiere mostraron una alta calidad de las simientes en este indicador que superó 93%.

En este sentido puede observarse en el cuadro 1 que las semillas en su generalidad presentaron una germinación irregular.

Cuadro 1
Germinación de las semillas en las accesiones colectadas.

Especies colectadas	Procedencia (localidad)	Semillas germinadas (SG) %	Semillas frescas no germinadas (SFNG) %	Semillas podridas (SP) %
<i>Neonotonia wightii</i> (Wight & Arn.) cv. Tinaroo	Modesto Reyes	2.6	97.4	0
<i>Teramnus labialis</i> (L.f.) Spreng cv. Semilla negra	Ciudad	6.0	94.0	0
<i>Galactia spiciformis</i> (Torr. & A. Gray)	Crucero 1	100	0	0
<i>Galactia spiciformis</i> (Torr. & A. Gray)	Florencia	0	100	0
<i>Centrosema molle</i> (Benth.) cv. Villanueva	Aeropuerto de Ciego	34.6	64.0	1.4
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Moc. & Sesse ex DC.) Urban	Modesto Reyes	20.0	80.0	0
<i>Clitoria ternatea</i> (L.)	Aeropuerto de Ciego	12.0	88.0	0
<i>Teramnus labialis</i> (L.f.) Spreng	Modesto Reyes	9.3	89.3	1.4
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.)	Florencia	12.0	88.0	0
<i>Teramnus labialis</i> (L.f.) Spreng	Florencia	20.0	80.0	0
<i>Clitoria ternatea</i> (L.)	Crucero 1	20.0	80.0	0
<i>Centrosema molle</i> (Benth.)	Florencia	0	100	0
<i>Centrosema molle</i> (Benth.)	Crucero 1	15.0	59.4	25.6
<i>Teramnus labialis</i> (L.f.) Spreng	Crucero 1	14.6	84.1	1.3
<i>Crotalaria incana</i> (L.)	Florencia	1.4	98.6	0
<i>Calopogonium caeruleum</i> (Benth.) C. Wright	Crucero 1	80.0	20.0	0
<i>Lablab purpureus</i> (L. ex Sweet)	Modesto Reyes	70.6	25.3	4.1
<i>Centrosema plumieri</i> (Turpin ex Pers.) Benth.	Florencia	0	100	0
<i>Centrosema molle</i> (Benth.)	Ciudad	10.0	82.7	7.3
<i>Neonotonia wightii</i> (Wight & Arn.) cv. Cooper	Modesto Reyes	5.3	84.1	10.6

Se obtuvo una alta calidad en las semillas de las accesiones *Galactea spiciformis* (procedencia Crucero 1), *Calopogonium caeruleum* y *Lablab purpureus* con 100, 80 y 70% respectivamente, lo cual no ocurrió en *Centrosema plumieri*, *Centrosema molle* y *Galactea spiciformis* (estas dos últimas de la procedencia Florencia) que no germinaron. Las 14 accesiones restantes mostraron valores de germinación entre 1.4 y 34.6%.

La mayoría de las accesiones lograron 100% de sobrevivencia, tanto las sembradas en bolsas como en campo (cuadro 2), observándose que del total de accesiones que sobrevivieron, 50% de las sembradas en bolsas alcanzó 100%, mientras que de las sembradas en campo 70% lo obtuvo. No sobrevivieron ni en un medio ni en el otro las accesiones *Neonotonia wigthii*, *Lablab purpureus*, *Centrosema plumieri*, *Centrosema molle* y *Galactea spiciformis*, correspondiente estas dos últimas a la procedencia Florencia.

Cuadro 2
Sobrevivencia de las plántulas de las accesiones colectadas.

Especies colectadas	Procedencia (localidad)	Sobrevivencia en bolsas (%)	Sobrevivencia en campo (%)
<i>Neonotonia wigthii</i> (Wight & Arn.) cv. Tinaroo	Modesto Reyes	0	0
<i>Teramnus labialis</i> (L.f.) Spreng cv. Semilla negra	Ciudad	68.9	100
<i>Galactea spiciformis</i> (Torr. & A. Gray)	Crucero 1	100	100
<i>Galactea spiciformis</i> (Torr. & A. Gray)	Florencia	0	0
<i>Centrosema molle</i> (Benth.) cv. Villanueva	Aeropuerto de Ciego	100	100
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Moc. & Sesse ex DC.) Urban	Modesto Reyes	98.3	100
<i>Clitoria ternatea</i> (L.)	Aeropuerto de Ciego	100	0
<i>Teramnus labialis</i> (L.f.) Spreng	Modesto Reyes	100	100
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.)	Florencia	100	100
<i>Teramnus labialis</i> (L.f.) Spreng	Florencia	76.5	100
<i>Clitoria ternatea</i> (L.)	Crucero 1	100	100
<i>Centrosema molle</i> (Benth.)	Florencia	0	0
<i>Centrosema molle</i> (Benth.)	Crucero 1	100	100
<i>Teramnus labialis</i> (L.f.) Spreng	Crucero 1	56.2	100
<i>Crotalaria incana</i> (L.)	Florencia	100	100
<i>Calopogonium caeruleum</i> (Benth.) C. Wright	Crucero 1	100	100
<i>Lablab purpureus</i> (L. ex Sweet)	Modesto Reyes	0	0
<i>Centrosema plumieri</i> (Turpin ex Pers.) Bent	Florencia	0	0
<i>Centrosema molle</i> (Benth.)	Ciudad	100	100
<i>Neonotonia wigthii</i> (Wight & Arn.) cv. Cooper	Modesto Reyes	71.4	100

Se apreció, además, que las especies que sobrevivieron en bolsas, en condiciones de campo, lograron el máximo de porcentos de sobrevivencia, con excepción de *Clitoria ternatea* que mostró 100% en bolsas y sin embargo en campo no logró sobrevivir.

Discusión

El comportamiento registrado puede deberse al agotamiento de las reservas seminales, lo que motivó que no presentaran viabilidad (Bewley y Black, 1982). Todo parece indicar que la colecta se realizó transcurrido un período de tiempo crítico posmaduración para algunas de las especies y por ello sus simientes murieron.

Schmidt (2000) plantea que la calidad de las semillas depende del tiempo que estén en el campo después de la etapa de maduración de las legumbres, y posteriormente pueden comenzar a deteriorarse; resultados similares son informados por Reino *et al.* (2010) y González *et al.* (2011) para accesiones de especies similares colectadas en otras regiones de Cuba, quienes apreciaron que la mayoría logró una alta sobrevivencia, aunque algunas especies mostraron una baja germinación, lo que pudo estar motivado por el deterioro de las legumbres después de la etapa de maduración en el campo, donde permanecieron hasta el momento de la colecta (Heydecker, 1977).

González y Mendoza (2008), reportan la presencia de cubiertas impermeables en especies de leguminosas herbáceas, aspecto que pudo haber influido en el comportamiento germinativo de las semillas.

Según Heydecker (1972), al aplicar el corte de cubierta, las semillas recién cosechadas debían presentar una alta germinación, pero el deterioro en el campo comienza desde que alcanzan el estado óptimo de maduración, aspecto que pudo influir en estos resultados. La variabilidad en los rangos de germinación de las simientes pudo deberse a la maduración heterogénea de las mismas y a las condiciones estresantes del ambiente (Heydecker, 1977).

Los resultados demuestran la importancia de conocer la calidad de las semillas y la relación entre este indicador y el deterioro de éstas al momento de ser colectadas; ello se evidenció en la gran variabilidad que mostraron los porcentajes de germinación (viabilidad) de las simientes al ser colectadas, y originó que sólo 17 accesiones pasaran a incrementar el germoplasma de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey”.

Conclusiones

Las especies *Galactea spiciformis* y *Calopogonium caeruleum* (ambas de la procedencia Crucero 1) fueron las que mostraron los mejores resultados respecto a la calidad de las semillas.

Recomendaciones

Es necesaria la continuidad de la colecta en otras zonas del país, lo que permitirá incrementar el banco de germoplasma en la institución, así como mayor diversidad en los sistemas de producción agropecuarios.

Literatura citada

- Agüero, C.G.; Pereyra, G.R. y Rolando, R.O. (2017). Método alternativo de germinación para determinar la calidad de semillas en Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris* L.). *AgriScientia*, 34 (1): 47-58.
- Baskin, C.C. y Baskin, J.M. (1998). *Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination*. EUA: Academic Press. 666 p.
- Bewley, J.D. y Black, M. (1982). Viability and Longevity. In: *Physiology and Biochemistry of Seeds- in Relation to Germination*. Vol. II. Springer, Berlin, Heidelberg, Alemania. Pp. 1-59.
- Finch-Savage, W.E. y Bassel, G.W. (2015). Seed Vigour and Crop Establishment: Extending Performance beyond Adaptation. *J. Expt. Bot.*, 67 (3): 567-591. DOI: 10.1093/jxb/erv490.
- Gómez-Campo, C. (2006). *Long Term Seed Preservation: Update Standards are Urgent*. España: Monographs ETSIA, Universidad Politécnica de Madrid. Pp. 1-4. Disponible en: www. Seedcontainers.net. (Consultado el 20 de febrero de 2018).
- González, Y. y Mendoza, F. (2008). Efecto del agua caliente en la germinación de las semillas de *Leucaena leucocephala* cv. Perú. *Pastos y Forrajes*, 31 (1): 47-52.
- González, Y.; Reino, J. y Toral, O. (2011). Calidad de las semillas de accesiones de leguminosas colectadas en la región oriental de Cuba. Nota técnica. *Pastos y Forrajes*, 34 (1): 29-36.
- Heydecker, W. (1972). Vigour. In: E.H. Robert (ed), *Viability of Seeds*. New York: Syracuse University Press. Pp. 209-252.
- Heydecker, W. (1977). Stress and Germination. In: A.A. Khan (ed.), *The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination* (240 p.). Amsterdam: Elsevier/North-Holland.
- International Seed Testing Association (ISTA.) (2004). *International Rules for Seed Testing*. Seed Science and Technology 31, Supplement. Zürich. 333 p.
- Meneghello-Géri, E.; Almeida da Silva, A.; Deuner, C.; Soares-Nogueira, V. y Tunes-Madruga L. (2016). Calidad fisiológica de semillas de berenjena, morrón y tomate tratadas con tiametoxam, un producto bioactivador. *Agrociencia*, 20 (1): 24-30.
- Schmidt, L. 2000. *Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed*. (Ed. K. Olesen). Danida Forest Seed Center, Denmark. 511 p.
- García-López, J.I.; Ruiz-Torres, N.A.; Lira-Saldívar, R.H.; Vera-Reyes, I. y Méndez-Argüello, B. (2016). *Técnicas para evaluar germinación, vigor y calidad fisiológica de semillas sometidas a dosis de nanopartículas*. Disponible en: <https://ciqa.repositorioinstitucional.mx>. (Consultado el 25 de febrero de 2018).
- Reino, J.; González, Y.; Toral, O. e Iglesias J.M. (2010). Calidad de las accesiones colectadas en la región centro-oriental de Cuba. Nota técnica. *Pastos y Forrajes*, 33 (2): 167-170.
- Velázquez, H. (2014). *Estudio fisiológico en familias prolíficas de un lote de producción de semilla de la variedad de maíz JAGUAN*. Tesis de maestría profesional, especialidad en granos y semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila.

Recibido: 11 de octubre de 2018

Envío a arbitraje: 20 de enero de 2019

Dictamen: 01 de abril de 2019

Aceptado: 23 de abril de 2019