

TA/

966598

PRINCIPIOS DE PRODUCCION DE SEMILLAS DE ESPECIES
FORRAJERAS TROPICALES

J Nilson S^{ra} Maciel *

47447
CIAT
BIBLIOTECA
11 JUN 1979

*/Becario Programa Gado de Carne
CIAT - Palmira - Colombia

Coordenador Projetos Pecuária da EMAPA
Sao Luis - Maranhao - Brasil

Palmira, Colombia, 27 de Noviembre de 1978

- PRINCIPIOS DE PRODUCCION DE SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS
TROPICALES

J Nilson S Maciel

INTRODUCCION -

El campo de la producción de semillas forrajeras es diferente a la producción de semillas de cultivos tradicionales (Arroz, Maíz, etc), el primero busca producción de semillas para la producción de forraje y el segundo busca producción de semillas certificadas para obtener rendimientos altos de semilla para consumo. En cambio, las prácticas culturales y las regiones apropiadas son muy similares en ambos campos.

Por otro lado, con las forrajeras tropicales, el productor de semilla, tiene un objetivo completamente diferente al ganadero que está interesado en producir forrajes para producción animal (Carne-leche). También es importante tomar en cuenta que una zona muy buena para desarrollo ganadero puede ser inapropiada como región para la producción de semillas forrajeras. Esto quiere decir que no siempre en una región ganadera se puede producir semillas forrajeras, especialmente variedades nuevas que necesitan manejo intensivo.

En producción de semillas, las forrajeras tropicales presentan los siguientes problemas:

- Madurez desuniforme
- Bajos índices de producción
- Alta humedad en el cultivo maduro
- Baja eficiencia de la cosecha
- Rendimientos y tasas de multiplicación relativamente bajos

Todo aquello cuando se comparan con los cultivos de grano tradicionales.

1 Selección de germoplasma -

Desde luego, en la planificación para el establecimiento de una empresa de producción de semillas debe primeramente definirse que especies y que variedades forrajeras son con las que debe trabajarse

Cualquier productor o país que en su organización contemple la posibilidad de involucrarse en la producción de semillas debera primero considerar si existe información suficiente para definir las variedades adaptadas Si tal información no puede obtenerse, la producción de semillas en gran escala puede ser apresurada

Por otro lado es más que importante ó imprescindible determinar si hay suficiente mercado, para el uso de semilla forrajera

Más adelante, cuando el mercado de semillas esté bien establecido, se podrá considerar la utilización de algunas formas de certificación de semillas

En caso de variedades nuevas, la semilla básica, idealmente, deberá ser suministrada a los productores comerciales a través de alguna organización o comité que designe las variedades adaptadas Cualquier Programa de Producción de Semillas debe estar enfocado a Germoplasma adaptado y probado, esto implicará también que el desarrollo de un Programa de semillas debe ser antecedido por un programa exitoso de desarrollo de variedades aptas o superiores por medio de la introducción, la selección o el fitomejoramiento

2 Regiones de Producción-

Los cultivos para semillas de forrajeras tropicales son muy sensitivos a las condiciones ambientales y producen rendimientos altos solamente en condiciones muy específicas

La selección de una región de producción de semillas es de importancia fundamental en el éxito de ese programa

La región óptima combina elementos críticos de

- Clima Distribución y estabilidad de lluvias

Temperatura

Fotoperiodo

- Suelo Drenaje, nutrientes, malezas, etc
- Condiciones para manejo Productores y técnicos calificados, maquinaria mano de obra, conocimiento de prácticas culturales, infraestructura física, etc

Con el objeto de producir consistentemente altos rendimientos y buena ca lidad con costos razonables por unidad Muchos programas de producción de semillas de pastos han fracasado por no escoger la región apropiada para las especies particulares, por ejemplo

- Donde ocurren ciclos vegetativos variables
- Lluvias en la época de cosecha
- Bajas temperaturas o heladas durante el crecimiento o floración del cultivo
- Incidencia de malezas, plagas y/o enfermedades etc,

CUADRO 1 Factores climáticos importantes en la producción de semillas forrajeras

ETAPA DE DESARROLLO	FACTOR CLIMATICO	
Vegetativo	Precipitación	Total Distribución Confiabilidad
	Radiación Temperatura	
Floral	Fotoperiodo	
	Temperatura	
	Stress de humedad en el suelo	
	Humedad relativa	
Maduración	Temperatura	
	Precipitación	Confiabilidad
	Radiación	
	Humedad relativa	
	Viento, granizada	

CUADRO 2 Factores edáficos importantes en la producción de semillas forrajeras

- 1 pH
- 2 Topografía
- 3 Profundidad
- 4 Drenaje
- 5 Características químicas Nutrientes-sales
- 6 Capacidad para riego
- 7 Malezas
- 8 Historia

CUADRO 3 Condiciones para un manejo rentable

- A - Disponibilidad de
 - Productores progresistas
 - Técnicas agrícolas y mecánicas
 - Mano de obra
 - Máquinaria

- B - Diversidad del clima y del suelo en una misma región

- C - Uso múltiple de un cultivo de semillas
 - Semillas
 - Pastoreo
 - Heno
 - Rotación

- D - Facilidades centrales y servicios relacionados con
 - Suministros
 - Comunicaciones
 - Transporte
 - Procesamiento
 - Almacenaje
 - Regulación

Las regiones con climas estables y donde los ciclos de crecimiento, floración y maduración se pueda predecir son las apropiadas

Para las especies sensitivas al fotoperiodo(siendo la mayoría de las forrajeras tropicales sensitivas a días cortos), las latitudes con suficiente variación en fotoperiodo que tienden a inducir la floración en una época espe-

cífica, son preferibles a las latitudes donde las mismas especies tampoco florecen en todo el año

En las zonas de Latitudes muy bajas, los fotoperiodos son cortos y tampoco varían mucho durante el año aquí es difícil el manejo de las especies de días cortos cuyo fotoperiodo crítico es menor que los fotoperiodos del ambiente su floración es solamente fuerte y sincronizada con el efecto de sequía que ocurre naturalmente en las estaciones secas por esto regiones muy húmedas en el trópico bajo, no son buenas para producción de semillas

Nota El comportamiento al fotoperiodo de las plantas está dominado genéticamente

Cada especie es diferente en sus características morfológicas y fisiológicas y por esto se requiere cuidado cuando la producción de semilla es el objetivo

Regiones muy exitosas para semillas, pueden estar geográficamente separadas de las regiones ganaderas donde las especies se comportan bien como forraje

Preferible especies que florezcan una sola vez al año, pero que produzcan bastante esa vez

CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LAS FORRAJERAS TROPICALES

En general incluyen en su mayoría

- Especies Autofecundas en leguminosas
- Especies Apomíticas en gramíneas

Cuando se comparan con las forrajeras templadas esto reduce la necesidad de polinización por medio de insectos y reduce el peligro de desvío genético (Genetic shift)

Obviamente las especies de polinización cruzada, necesitan prácticas de aislamiento normal

Brachiaria decumbens	Reproducción apomítica
" ruziziensis	Auto fecundación (2n)
Panicum maximum	Reproducción apomítica
Andropogon gayanus	Reproducción cruzada

Planta apomítica

Es una planta de reproducción vegetativa por medio de semillas. Es decir que sólo tienen influencia de la madre, es decir que solo hay influencia genética del óvulo, el polen sólo ejerce efectos mecánicos para que se produzca la fecundación.

Causas de desviación varietal

- a) Mutación
- b) Tipo sexual
- c) Mezclas físicas (Más común)

3 Prácticas culturales, cosecha y procesamiento -

Un productor, de semillas forrajeras debe considerar sus lotes para semillas de manejo intensivo y aplicar todas las prácticas culturales utilizadas con los cultivos tradicionales especialmente relacionadas con fertilizantes, malezas y control de plagas. También con los forrajes se puede practicar la regulación de crecimiento y uso múltiple.

3.1 Fertilizantes -

No existe ninguna recomendación general del uso de abonos para todas las especies en las regiones. Pero generalmente el uso de abonos para producción de semillas es económico y muy usado.

- a) Para gramíneas. Los elementos que pueden ser factores limitantes son
 - Nitrógeno
 - Fósforo

- Potasio
- Azufre
- Zinc
- Boro
- Magnesio

Los requerimientos de cada uno deberan ser determinados en cada región por cada sistema de producción. Normalmente el nitrógeno es un elemento indispensable y los cultivos responden positivamente al número de tallos fértiles. Las tasas de N normalmente rentables son aplicaciones entre 50-100 kgs/ha/cosecha.

b) Para leguminosas. Los elementos que pueden ser deficientes dependen del tipo de suelo, e historia de manejo, incluyendo

- Fosforo
- Azufre
- Zinc
- Potasio
- Molibdeno
- Boro
- Cobre
- Nitrógeno (sólo 1 vez)

Siempre se debe investigar las necesidades de cada región con cada sistema de producción y determinar cuales combinaciones de elementos son necesarios y cual es el programa de fertilización más eficiente y económico.

3.2 Control de malezas-

Las malezas pueden afectar la producción de semillas por medio de

- a) Competencia por luz, agua, nutrimentos y espacio
- b) Dificultades que se presentan durante la cosecha

c) Separación de semillas de malezas y el cultivo en el proceso

Los efectos finales dan pérdidas económicas, cosechas tardías o reducidas en número, rendimientos bajos y costos más altos. El control de malezas es un dolor de cabeza para el productor de semillas. Normalmente el productor de semilla de pastos no puede evitar la propagación de semillas de malezas, pero puede evitar las más peligrosas.

No existe un solo método de control que se adapte a todos los problemas. Para conseguir un control efectivo se debe utilizar un control sistemático integrado, es decir la integración de todos los métodos individuales. Entre los métodos de control de malezas se encuentran los siguientes:

- a) Métodos culturales
- b) Métodos mecánicos (cultivadoras, rodillos, guadaña, etc.)
- c) Métodos químicos
- d) Métodos biológicos

En los semilleros de leguminosas establecidos en el CIAT, Quilichao, se han usado los siguientes herbicidas preemergentes (Inmediatamente después de sembrar la semilla) — Lazo (Alaclor) 4/5 lts/ha para pueraria y centrose-

na — Aretit (Dinitro) Para las otras leguminosas, especialmente Stylosanthes

3.3 Control de plagas y enfermedades -

En los lotes para producción de semillas, es común y económico adaptar varias prácticas para efectuar control de plagas y enfermedades. Es mejor adaptar un método de control integrado, es decir utilizar una combinación de prácticas como:

- Resistencia genética en las especies forrajeras
- Semillas limpias
- Métodos culturales (destrucción de residuos en el campo y alrededor)

de la planta de proceso)

- Métodos químicos

Las pérdidas pueden variar con la estación y con las especies y por lo tanto es necesario definir un Programa de Control Integrado para cada sistema de producción

3 4 Regulación de crecimiento-

Objetivos -

- 1 Control de malezas
- 2 Mejoramiento de la estructura física del cultivo
 - Estimular ramificación y más sitios para floración
 - Reducir dominancia apical
 - Lograr una altura uniforme y restringida
- 3 Intensificar floración y maduración sincronizada de semillas

Métodos -

- 1 Defoliación (corte y/o pastoreo)
- 2 Quemar
- 3 Rodillo liviano
- 4 Ciclos de riego y sequía
- 5 Productos químicos
- 6 Abonos

3 5 Cosecha y procesamiento-

En qué día se puede tener el rendimiento máximo de semillas maduras? ___ Buscar el Punto Óptimo

Es necesario visitar semilleros constantemente visitas frecuentes a partir de la floración (cada 2 - 3 días)

Cuando se inició la maduración de la semilla se debe visitar el semillero cada día Cuando se tomó la decisión de cosechar cosechar in

mediatamente

a) Métodos de cosecha

- Cosecha a mano - Son eficientes en lo que se refiere a recolección y calidad pero son limitados en escala y la rentabilidad varfa con la disponibilidad y costo de mano de obra
- Cosecha mecánica -
 - Cosecha directa con combinada
 - Cosecha indirecta con corte, secamiento parcial , luego trilla con combinada
 - Cosecha por succión y con varios tipos de raspadoras hechas a la medida Bueno en campos experimentales

CUADRO 4 Eficiencia relativa en rendimiento de semillas por diferentes métodos de cosecha de Panicum coloratum (Tomado de Roe 1972)

METODOS DE COSECHA	SEMILLAS PURAS		SEMILLAS PURAS
	Proporción % de Total	Germi <u>n</u> a ción %	VIVAS Proporción del % total
1 Recolección completa	100	54	100*
2 Un corte y secamiento en campo	77		49
- Semilla trilladas	25	39	18
- Semillas caídas	52	32	31
3 Varias recolecciones manuales y repetidas	62	53	62
4 Cosechadora y gavilladora	44		42
- Semillas trilladas	8	29	4
- Semillas caídas	36	57	38
5 Combinada directa	30	35	19

* 221 kg/ha

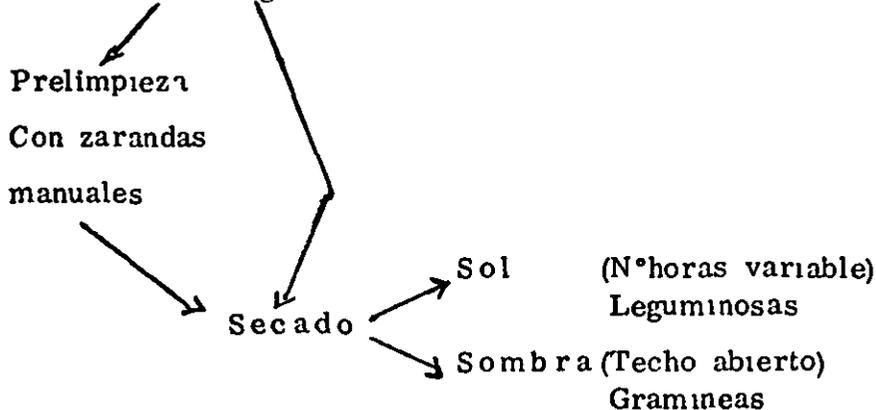
b) Procesamiento de semillas

Toda semilla forrajera que llega a la planta procesadora de CIAT, pasa por los siguientes procesos

1ª Registro del lote de semillas - Se le pone un número de 5 cifras (Los dos primeros del año y los tres últimos el número correlativo) se llena en el registro la información básica (lugar, area cosechada, fecha de cosecha, etc)

2ª Registro de hoja de planificación y trabajo Los procesos que debe seguir el lote

3ª Si la semilla llega húmeda



Nota El secado debe llegar a 8-10% de humedad

4ª Desaristado - Sólo para gramíneas que tengan aristas como Andropogon, Angleton, Puntero etc , se hace con el fin de facilitar el proceso de trilla

5ª Limpieza - Se hace con una máquina llamada cribadora-ventiladora o limpiadora de aire con zaranda - Elimina el polvo, aristas material inerte, algo de semillas vivas y material más grande y más pequeño que la semilla En caso de leguminosas esta máquina limpia y clasifica al mismo tiempo

6ª Clasificación - Proceso solo en caso de gramíneas Se emplea una clasificadora por gravedad, que separa las semillas pesadas (puras) de las livianas (donde están las vanas)

7ª Escarificación -

- Con ácido sulfúrico comercial (40%)
- Mecánicamente con escarificadora
- Ambos métodos

El objetivo es quitarle la cubierta a la semilla Si se usa ácido inmediatamente debe lavarse, y secarse

Las gramíneas la única que se escarifica es el Brachiaria

8ª Tratamiento sanitario - Generalmente se usa Malation y Ceresan

9ª Empacado y Amacenaje - El almacenaje es importante hacerlo en sitio fresco y limpio

Nota El procesamiento previo en el campo es también muy importante

- Luego de la cosecha, debe amontonarse el material cosechado en pilas medianas durante 3-4 días, mejor si se hace bajo un techo. En caso de hacerse las pilas a campo abierto este debe cubrirse con hojas o paja
- Luego se procede a realizar la trilla y luego secado a la sombra durante un periodo determinado de acuerdo a varios factores Nunca debe hacerse (al menos los primeros días de secado) al sol, pues temperaturas altas matan la semilla

/// 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

4 Factores climáticos favorables para la producción de semillas de leguminosas Tropicales

4.1 Precipitación Pluvial

a) Total anual Entre 800-2,000 mm pero debe ser muy constante

- b) Época lluviosa de 4 meses cálidos
- c) Menos de 300-400 mm durante la sequía
- d) Cambio brusco y consistente entre épocas

4 2 Latitud

Más de 10°N ó 5 para especies de días cortos

4 3 Temperatura

- a) Promedio diario de 17°C o más, para el mes más fresco también 15-18°C
- b) Riego de heladas cero o mínimo

4 4 Radiación

Alta para todo el período vegetativo

4 5 Estabilidad de factores climáticos

Precipitación, temperatura, ausencia de viento o granizada fuerte

4 6 Diversidad en micro clima dentro de la misma región (para diversificación de especies)

Lluvias

- Menos de 800 mm no solo es bajo sino la variación entre años es evidente
- Más de 2 000 mm, se dificulta el manejo general de semillas y casi siempre mucha lluvia influye en la presencia de enfermedades
- Pero las lluvias tienen que ser constantes todos los años
- Época lluviosa de cuatro meses cálidos Se quiere lluvia en meses cálidos Se desea cuatro meses de lluvia más de esto tiene más desventajas Con menos de tres meses de lluvia hay dificultades

- Las lluvias reducen la radiación

5 Características de las especies forrajeras particulares que influyen en el manejo y/o la región óptima para producción de semillas

5 1 Método de reproducción -

- a) Polinización cruzada mecanismo
- b) Autofecundada
- c) Apomictica

5 2 Ciclos vegetativos y reproductivos

- a) Etapa mínima de desarrollo vegetativo (meses)
- b) Epoca de iniciación de floración (fecha)
- c) Epoca de floración (fechas)
- d) Intensidad de floración
 - Fuerte y corta
 - Lento y prolongada
 - Epocas multiples

5 3 Respuesta al fotoperiodo

- a) Dias cortos
- b) Dias cortos lentos
- c) Dias neutros
- d) Dias largos

5 4 Sensibilidad a temperaturas (en la fase reproductiva)

- a) De las altas
- b) De las bajas

5 5 Respuesta a stress de agua en el suelo en la fase reproductiva

- a) Muy positiva
- b) Positiva
- c) Negativa

5 6 Susceptibilidad a enfermedades

- a) Antracnosis
- b) Rhizoctonia
- c) Botrytis
- d) otros

El Kudzu y el Centrosema son sensitivos, a temperaturas bajas, en la fase de reproducción. Son leguminosas que requieren temperaturas altas para su desarrollo.

El Glycine y el Desmodium, son de temperaturas medias son extremadamente sensibles a las temperaturas altas en la fase de reproducción.

Respuesta a Stress de agua.- Es necesario para inducir la floración y para evitar la susceptibilidad a enfermedades. Ejemplo. Algunos Stylosanthes son susceptibles a Antracnosis que se propaga fácilmente en humedad y alta temperatura. El siratro es susceptible a Rhizoctonia.

de la 6 Sistemas de producción de semillas -

Un sistema de producción, está definido como "la combinación de prácticas de manejo aplicadas a una especie particular producida en una región específica".

Un sistema de producción se podría resumir en la siguiente fórmula:
Sistema de producción = especie x región x métodos específicos de manejo

Con el fin de ofrecer una perspectiva amplia se proponen cinco grupos de producción reunidos de acuerdo con componentes comunes.

6 1 Sistema 1 - "Tradicional para gramíneas"

En regiones ganaderas, en potreros o al lado de carreteras. Con manejo cero o mínimo. Cosecha a mano trilla y limpieza a mano, casi no hay procesamiento. Pureza, germinación y rendimiento muy variable a veces alta, normalmente baja. Venta a ganaderos locales. Ejemplos

- Puntero en Perú, Colombia, Bolivia, Panamá, etc,
- Gordura(Chopin) en Colombia y Austria
- Angleton en Colombia
- Guera en Colombia, Brasil y Austria

6 2 Sistema 2 - "Leguminosas en plantaciones Agrícolas"

Establecidas en plantaciones de Palma aceitera, caucho o coco para el control de erosión y/o malezas Con manejo e inversión mínima porque la producción de semillas es una labor secundaria

Cosechas a mano, pero solamente en algunas áreas o años favorables para semilla(especialmente años secos) Ventas nacionales e internacionales ocasionales Ejemplo

- Kudzu, Calopogonium, Centrosema en Perú, Brasil, Malasia, Filipinas, Indonesia, etc

6 3 Sistema 3 - "Leguminosas Trepadoras con sistema de soporte"

En varias zonas establecidas en lotes medianos o pequeños Manejo semintensivo, posiblemente con fertilizantes y control de plagas Cosecha a mano Pureza y germinación alta Rendimientos variables pero pueden ser altos Potencialmente apropiados para semilleros pequeños en las fincas Ventas nacionales para consumo propio y/o internacionales Ejemplo

- Centrosema en Colombia y Ecuador
- Varias leguminosas en campos de investigación en muchos países

6 4 Sistema 4 - "Gramíneas y leguminosas establecidas en potreros mejorados a veces asociados en grande o pequeña escala"

En zonas ganaderas Cuando en algunos años la demanda de semilla es alta, algunas áreas son reservadas para producción de semillas, tan solo con retirar el ganado Cosecha a mano o con combinada Procesamiento y calidad variable, a veces óptima, rendimientos medios, pero producción to

tal voluminosa Ventas nacionales e internacionales Ejemplo

- *Brachiaria decumbens* en Brasil y Colombia
- *Panicum maximum* en Brasil
- *Siratro* y *Glycine* en Australia

6 5 Sistema 5 - "Gramíneas y leguminosas introducidas y/o nuevas variedades mejoradas, como cultivos" -

En zonas apropiadas para producción de semillas Siembras planificadas en lotes de producción como cultivos puros, con manejo intensivo (herbicidas, abonos, cortes, control de plagas y enfermedades, etc) Los productores comerciales están especializados con equipos específicos (Combinadas, secadoras, etc) Cosechas muy oportunas Procesamiento completo Calidad óptima Rendimientos altos Almacenaje en zonas secas por periodos apropiados para preservar la germinación de la semilla Ventas nacionales e internacionales con calidad definida por regulaciones Ejemplo

- *B decumbens*, *Setaria sphacelata*, *P plicatulum*, etc en Australia, Brasil y Kenya
- Varias leguminosas en Australia y Brasil // *Nota acá*

7 Control de calidad

"Calidad de semillas"

Es un término muy general y amplio, pero de gran importancia

7 1 Medidas de calidad

- a) Pureza genética
- b) Pureza física
- c) Contenido de semillas duras
- d) Germinación
- e) Viabilidad
- f) Peso unidad

- g) Humedad
- h) Contenido de semillas puras vivas (SPV)

El mejor indice para medir calidad de semilla es "Contenido de semillas puras vivas(SPV)" llamado también "Valor Cultural"

$$\% \text{ SPV} = \frac{\% \text{ PUREZA} \times \% \text{ GERMINACION}}{100}$$

Debe hacerse notar que este es un indice relativo, pero es el único método de comparar "Lotes distintos" Para establecer un potrero, la base económica para comparar precios de lotes diferentes es por medio del cálculo de \$/ /kg de SPV ó \$/ / ha de SPV

7 2 Problemas de medición de calidad en leguminosas

En leguminosas, las medidas de calidad más útiles son

- a) Pureza
- b) Contenido de semillas duras
- c) Germinación

Casi en todas las leguminosas, se presenta el problema de "Dureza de las semillas" Como en las pruebas de germinación, el objetivo es medir la "Germinación potencial máxima", es necesario aplicar Pre-tratamientos por medio de uno de los siguientes sistemas

- Acido
- Agua caliente
- Cortes

7 3 Problemas de la medición de calidad en gramíneas

Con las gramíneas la definición de calidad es mucho más complicada Resulta difícil medir la Pureza debido a que algunas contienen Cariopsides y otras estan vacias (Vanas)

La germinación en gramíneas se complica por el problema de "La Dormancia" que es comun en varias especies y que consiste en

METODOS PARA MEDIR LA PUREZA EN GRAMINEAS

a) Método Internacional -

Según este método se denomina SEMILLA PURA, a aquella que con toda seguridad tiene una Cariopside

b) Método Irish -

Se denomina SEMILLA a aquella que se "presume" contienen cariopside, sin saber en realidad si es asi o no

Obviamente el método Internacional es preferible y tiene más utilidad ya que sirve siempre que se usan semillas de Brachiaria y Guinea y otras semillas donde se puede efectuar la separación facilmente entre puras y vanas. El método Irish solamente es utilizado con semillas pequeñas y/o con aristas en las cuales es extremadamente difícil separar entre puras y vanas

Normalmente para las gramíneas la germinación es muy baja, inmediatamente después de la cosecha ya que las cariopsides tienen "Dormancia o Latencia". Durante este periodo solamente se puede medir la

- Germinación potencial - rompiendo la dormancia, utilizando pre-tratamiento con Acido - Nitrato de potasio - Secamiento o enfriamiento

Durante el periodo de Dormancia, se puede hacer la

- Prueba de viabilidad con tetrazol - que es muy útil y se logra una "estimación indirecta de la germinación potencial de la semilla". También en el periodo de dormancia, con los datos de peso/unidad se puede lograr una indicación de proporción de las semillas maduras e inmaduras

Normalmente las gramíneas tropicales tienen un nombre inadecuado con relación a la calidad. La baja calidad puede ser el resultado de una o varias causas que se detallan más adelante (Cuadro # 6). Algunas de estas causas pueden ser rectificadas sin mucha dificultad con un buen manejo en un programa bien organizado.

CUADRO 5 Pruebas de calidad con forrajeras tropicales

PRUEBA	UNIDAD
Pureza física	% (peso)
Semilla pura*	% (peso)
Material inerte	% (peso)
Malezas	% (peso)
Cultivos	% (peso)
Contenido de Cariopsides	% (número)
Germinación	% (número)
Viabilidad (con tetrazol)	% (número)
Peso - Unidad	gr/100
Humedad	% (peso Húmedo)
Semillas puras vivas	%
(Pureza x germinación)	100

* Método Internacional ó método Irish

TECNICA PARA LA PRUEBA DE TETRAZOL

(Estimación de viabilidad de la semilla)

Materiales necesarios para la prueba

- Tetrazol al 0.5 %
- Cápsula de vidrio
- Navajas de afeitar
- Agujas de disección
- Aparatos de aumento 5 10 diámetro (microscopio estereoscópico)

Técnica

- 1 Se determina la muestra de semilla pura para la prueba 100 en total, divididas en dos fracciones (50 y 50)
- 2 Con una navaja de afeitar se procede a quitar la gluma de las dos fracciones, es decir se trabaja con cariópsis libres, esto con el fin de facilitar la interpretación
- 3 Se condicionan las dos fracciones en platos petri que contengan un poco de agua
- 4 Se colocan en una estufa u horno a una temperatura de 39°C por espacio de 2 horas
- 5 Se secan y mediante la ayuda del microscopio se cortan muy superficialmente longitudinalmente sobre el embrión cada una de las semillas componentes de cada fracción
- 6 Se vuelven a colocar las dos fracciones en platos petri que contengan solución de tetrazol
- 7 Se colocan en una estufa u horno a una temperatura de 39°C por espacio

de 2 horas (Todo depende de la intensidad con que se tiñan las semillas)

- 8 Se saca cada fracción por separado y mediante la ayuda del microscopio se procede a la interpretación, teniéndose en cuenta que la semilla que tenga completamente rojo el embrión se considera viva, el resto se considera semilla muerta
- 9 Se saca el porcentaje (%) de semilla viable, en base al número de semillas vivas de cada fracción
- 10 Se suman ambos porcentajes de cada fracción, se dividen por dos y así se obtendrá el porcentaje final de semilla viable

CUADRO 6 Causas de la baja calidad en semillas de gramíneas forrajeras tropicales

- | | |
|---|--|
| 1 | Factores genéticos genotipo, fenología, maduración |
| 2 | Producción en regiones no apropiadas |
| 3 | Mal manejo de los lotes de producción maduración dispereja, cosecha temprana ó tardía, secamiento rápido o daños físicos |
| 4 | Condiciones ambientales que causan una alta proporción de las semillas puras a ser inmaduras Por ejemplo poco sol ó bajas temperaturas durante la maduración |
| 5 | Falta de procesamiento que resulta en pureza baja y en un alto contenido de materia inerte, especialmente vanas Por eso la germinación en el lote es baja |
| 6 | Presencia temporal de dureza y/o latencia, que baja la germinación en semillas viables |
| 7 | Problemas en el almacenaje alta humedad, plagas, tiempo prolongado |
| 8 | Falta de control legal en el mercado |

CUADRO 7 Cantidad de semillas para análisis de pureza (Laboratorios de semillas forrajeras del CIAT)

1 LEGUMINOSAS				
Centrosema pubescens	80 gr	Brachiaria sp	10 gr	Inter
Calopogonium mucunoides	50 "	Panicum sp	5 "	Inter
Galctia sp	150 "	Andropogon	5 "	Inter/Irish
Indigofera sp	6 "	Hyparrhenia	5 "	Irish
Maroptillum sp	10 "	Dicanthum sp	5 "	Irish
Stylosanthes gracilis	10 "	Melinis sp	1 "	Irish
Stylosanthes sp.	15 "			
Desmodium sp	10 "			

CUADRO 8 Rendimientos de semillas y posibles normas de calidad para leguminosas y gramíneas tropicales

ESPECIES	Rendimiento de semilla comercial		Norma o criterio de calidad* Germinación	
	Normal Kg/ha	Rango Excepcional Kg/ha	Mínima %	Pureza %
Stylosanthes guyanensis	50-150	250	40	90
Centrosema pubescens	50-200	600	50	93.8
Maeroptillum atropurpureus	100-400	600	70	97.5
Desmodium intortum	50-200	250	70	94.5
Desmodium uncinatum	50-250	400	70	94.5
Pueraria phaseoloides	50-150	300	50	93.5
Glycine wightii	100-300	500	60	97.5
Panicum maximum	30-100	150	25	40
Melinis minutiflora	20-80	100	30	40
Hyparrhenia rufa	50-100	200	-	-
Paspalum plicatulum	75-200	400	40	60
Brachiaria decumbens	50-150	250	15	50

* Normas agrícolas de calidad que se aplican a las semillas en densidad Ducensland, Australia 1975 -

CUADRO 9 Normas de calidad para leguminosas tropicales en Australia

ESPECIES	Germinación Mínima %	PORCENTAJE VIA PESO			
		Semilla Pura Min	Material Inerte Max	Material Max	Cultivos otros Max
C pubescens	50	93 8	1 2	0 2	5 0
Desmodium sp(Pegapega)	70	94 5	5 0	0 5	0 5
C mucunoides	50	93 5	1 5	0 2	5 0
Glycine wightii	60	97 5	2 0	0 5	0 5
Lab/lab prespurens	75	97 5	2 0	0 5	0 5
L leucocephala	60	97 5	2 0	0 5	0 5
M atropurpureum	70	97 5	2 0	0 5	0 5
Pueraria phaseoloides	50	93 5	1 5	0 2	5 0
S guyanensis	40	90 0	9 5	0 5	0 5
S hamata (Caribbean)	40	90 0	9 5	0 5	0 5
S humilis ("Townsville)	40	90 0	9 5	0 5	0 5

RECOMEDACIONES DE CANTIDAD MINIMA DE SEMILLA PURA VIVA POR HECTAREA

Brachiaria decumbens	kg	0 57
Panicum maximun	"	2 00
Andropogon gayanus		2 00

PRACTICAS DE ANALISIS DE PUREZA DE SEMILLAS

Especie *Brachiaria decumbens*

Observaciones Semilla cosechada en la hacienda "El limonar"

Santander de Quilichao Cosechada Julio-Agosto 1978

Muestra A Semilla tal como se cosechó

Muestra total	10 1255 gr	=	100
<u>Semilla pura</u>	4 2909 gr	=	<u>42 37%</u>
Material Inerte			
a) Vanas	5 3199 gr	=	52 52%
b) Tallo, hojas	0 5147 gr	=	5 08%
c) Suelo, arena, etc	-	=	-
Semilla de malezas	-	=	-

Muestra B Semilla clasificada (Cliper)

Muestra total	10 0854 gr	=	100
<u>Semilla pura</u>	9 8284 gr	=	97 45%
Material inerte			
a) vanas			
b) tallo, hojas	0 1668 gr	=	1 65%
c) suelo, arena, etc,	0 0838 gr	=	0 77%
Semilla de maleza	0 0064 gr	=	0 06%

Fecha 19 Septiembre de 1978 Analizado por

NOTA

Primero normalmente se separó las semillas puras y vanas del resto de material. Luego las puras y vanas se separaron por medio de un ventilador eléctrico de laboratorio. En este ejemplo se puede notar claramente la diferencia de pureza entre una semilla clasificada y otra sin clasificar. No olvidar que semilla pura es la que tiene cariósido.

NOTAS

- Para la germinación se usa una bandeja con tierra, donde se siembran las semillas a 1 cm de profundidad y echado agua todos los días. Se usan generalmente 200 semillas tratadas y 200 sin tratar
- Temperatura. Con un solo valor se indica temperatura constante, con dos valores (Ej 20-35) se indica temperatura alternativa con el más bajo para 16 has y el más alto peso para 8 has
- Pretratamientos
 - a) Acido sulfúrico (H_2SO_4) comercial. Las semillas se sumergen por tiempo definido, dejando luego dos minutos para drenaje y lavado del ácido. Posteriormente se lava la semilla con suficiente agua hasta que pierda el olor a ácido
 - b) Nitrato de Potasio (KNO_3) en solución al 0.2 por ciento, usando el riego inicial del sustrato

PRACTICAS DE ANALISIS DE GERMINACION

Especie *Andropogon gayanus*

Muestra A

Lote de semillas 77 - 236
 Fecha de cosecha Feb/ 78
 Fecha análisis 12 Sep/78

N ^o de semillas negras sin tratar	con Cariopside	Fecha Siembra	N ^o de plantas Normales	Germinación total
100	31	13 Sep	9	$9/31 \times 100 = 30\%$
100	31	"	5	$5/31 \times 100 = 16\%$
Tratadas con KNO ₃ x 24hs				
Total				
100	31	13 Sep	9	$9/31 \times 100 = 30\%$
100	31	13 Sep	8	$8/31 \times 100 = 26\%$
Muestra B Lote de semillas 76-115				
Fecha de cosecha		Dbre 1976	Fecha de análisis 12 sep/78	
N ^o de semillas negras sin tratar	con Cariopside	fecha Siembra	N ^o de plantas normales	Germinación total
100	10	13 Sep	5	$5/10 \times 100 = 50\%$
100	10	"	7	$7/10 \times 100 = 70\%$

Tratadas con KNO ₃ x24 hs	con Cariopside	Fecha Siembra	Nº de Plantas normales	Germinación total
1 100	10	13 Sep	9	9/10x100 =90%
100	10	"	3	3/10x100=30%

NOTAS No olvidar que la prueba de germinación se hace sobre número de semillas puras es decir semillas que tienen cariopside

En el caso de *A. gayanus*, para facilitar la prueba de germinación se escogen primero 100 semillas negras (que son las que más opción tienen a ser puras), luego se determina las que tienen cariopside, para someterlas finalmente a la prueba

VISITA A SEMILLEROS DE CIAT - QUILICHAO

1 Centrosema

Leguminosa de difícil producción de semillas, necesita suelos fértiles o buena fertilización

Periodo vegetativo varía de acuerdo a la región en función de clima, suelo, etc

2 Stylosanthes capitata

Periodo vegetativo cinco meses

3 Zornia sp

Se comporta muy bien en suelos ácidos

Periodo vegetativo 3 meses (suficiente)

Es una especie poco conocida

Tiene buen potencial para producción de semillas se puede cosechar dos veces por año 70 kg/año, muy susceptible a plagas a partir de la floración y fructificación (Stegasta bosquela) Pero no hace daño al forraje

4 Desmodium ovalifolium

Dificultad para florecer

5 Andropogon gayanus

Origen Nigeria

Fecundación cruzada

Recomendación de siembra 2-25 kgs SPV/ha

El N aumenta la cantidad de semillas pero no sabemos si mejora la calidad (Ensayo) es una gramínea en fase experimental

REVISION SOBRE CALIDAD DE SEMILLAS

1 Semilla pura no siempre germina

2 Material vano no germina

3 Semilla clasificada tiene pureza más alta que semilla limpia

- 4 Semilla pura viva germina en su totalidad
- 5 Semilla pura Irish tiene cariopside, pero no todas
- 6 Semilla pura Internacional siempre tiene cariopside

EJEMPLO Un lote de semillas cosechadas nos dió 25 gr/10 m² Se hacen las pruebas de calidad nos dió 50 por ciento de pureza y 20 por ciento de ferminación Expresar su rendimiento por ha

$$1 \quad 25 \text{ gr}/10\text{m}^2 = 25 \text{ kg/ha de semilla clasificada}$$

$$2 \quad \frac{25 \times 50}{100} = 12.5 \text{ kg/ha de semilla pura}$$

$$3 \quad \frac{12.5 \times 20}{100} = 2.5 \text{ kg/ha de semilla pura viva}$$

LAS TRES FORMAS DE EXPRESAR SON CORRECTAS

Cuántos kg de esa semilla necesita para efectuar siembra si se recomienda 0.5 kg x ha de SPV

$$\text{SPV} = \frac{50 \times 20}{100} = 10\%$$

si 100 kg ---- 10 kg de SPV
 x 0.5 kg de SPV

$$X = \frac{100 \times 0.5}{10} = 5 \text{ kgs de semilla clasificada}$$

CIAT - GANADO DE CARNE
UNIDAD DE PRODUCCION DE SEMILLAS

ANALISIS SOLICITADO AL LABORATORIO

Especie *Bos taurus* CIAT No 654 Lote No 75 044
Material entregado *Clasificados* No de muestras 1
Solicitado por *J E FILLISON* Fecha *SEP 12/78*
No de laboratorio 001

Notas

Ensayo Brascia Sep 11 3.

Análisis Solicitado

Pretratamiento ó método específico

Peso

Pureza

Germinación

Cariopsides

Humedad

Viabilidad

Peso unidad

Escarificar

1/2 SOL 13'

Resultados

Analizado por

Fecha

Archivado por

Fecha

[Signature]

October 3/78

UNIDAD DE PRODUCCION DE SEMILLAS

ANALISIS FISICO DE SEMILLAS

FOR LABORATORIO 001

Especie *Bombacina mauritensis* CIAT No *654* Lote No *75-044*

Material entregado *Clasificado* No de muestras *1*

Solicitado por *J E FERRELLON*

Cosechada *Eneco 15/78* Condición *Clasificada*

Notas

Eneco Buda Sep 77-3

Material	Peso gramo		Promedio		Forma ó Notas
	1	2	1	2	
Muestra total	<i>100321</i>				
Semilla pura	<i>97910</i>		<i>976</i>		Método
Material inerte					<i>ESTRUCTURADA</i>
a) vanas	<i>02011</i>		<i>24</i>		
b) tallo, hojas					
c) suelo, arena, piedras					
Semillas de malezas					
Otros cultivos					

Contenido de cariopsides, % =
(No)

Peso unidad gm /100 *0 4608*
(no 100)

Analizado por

Fecha

Archivado por

Fecha

Octubre 3/78

Leaf

ANÁLISIS DE GERMINACIÓN

Fecha Sep/12/78

stra No 001

e de Semillas 75 044

ecies Benincasa esculenta

CIAT No 654

e de Producción

Cosecha ENEPO 15/78

as
Eusayo 15 773

Pureza, % 97.6

Semillas puras de No	Fecha de Siembra	Plantitas normal 10 días después de la siembra			Germinación Total %	Notas
		7º día	21º día	(Total)		
100	TR	32	45	41		
100		28	39			
100		32	43			
100		30	36			
100		36	50	47		
100		37	48			
100		40	46			
100		39	46			

lecho de agua

veño de TELPAP

Germinación, / = en días 21 días 41
 = en días 21 días 47
 Semillas duras, = en días - 7
 Semillas sin germinación = en días = 53 h
 Semillas con latencia, / - en días

semilla Puris Vivas, % = $\frac{\text{Pureza} \times \text{Germinación}}{100} = \frac{97.6 \times 47.0}{100} = 45.88$

Octubre 3/78

fenico

[Handwritten signature]

CIAT - GANADO DE CARNE

UNIDAD DE PRODUCCION DE SEMILLAS

SUMARIO DE RESULTADOS

Destinatario ✓ E FERRUSO

Dirección CIAT

Referencia Especie B ZUPRIKAL No /var 654 Lote 75 044
 Procedencia Brause LA Lote/area, Fecha cosecha 15 78
 Material entregado CLASIFICADO No de lab 001

i	Material/Lote	Peso (kg)	Pureza (%)	Peso limpio (2'02)
	<u>75 044</u>	<u>2 525</u>	<u>97.6</u>	<u>0 4608</u>
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____
	_____	_____	_____	_____

2 Germinación

	Porcentaje		Trat =
	a 7 días	a 21 días	
Testigo	<u>31</u>	<u>41</u>	<u>13 1/2 504</u>
Tratado	<u>38</u>	<u>(47)</u>	
Tratado	_____	_____	

3 Semillas puras vivas = 45 88 % = _____ kg/ha

4 Notas
 Fecha de análisis SEP 19 78 Edad de las semillas 8 meses

5 Analizado por [Signature] Fecha SEP 15 78

FERTILIZACION DE SEMILLEROS EN CIAT QUILICHAO

(Suelos ultsoles)

Elemento	Kg/ha	Fuente	%	Cantidad x ha
P ₂ O ₅	100	Calfos	14 6	684
K ₂ O	50	CLK	60 0	83
Zn	10	SO ₄ Zn	27 7	36
B	1	Borax	10 0	10
Mg	20	SO ₄ Mg	10 0	200
Cu	1	SO ₄ Cu	25 0	4

Ing Agr José Nilson S Maciel

CIAT, Palmira, 27 Nov, 1978

Este trabajo contó con la orientación del Ing Agro, Ph D John E Ferguson, experto en producción de semillas del CIAT y colaboración del Ing Agr Washington López Cardenas, experto en Ganadería Tropical (Tarapoto-Perú)