

SEMINARIO DE PRODUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS

**GABRIEL BUENO
SANTIAGO GUERRA**

ORDEN TEMATICO

- Introducción
- Componentes del rendimiento
- Producción de semilla de *Lotus corniculatus*

Introducción:

- Objetivos:
 - A. Identificar los eventos de importancia en la producción de semillas forrajeras.
 - B. Descripción de los mismos en Gramíneas y en Leguminosas.

Eventos de importancia en la producción de semillas:

- **Antesis** es el período comprendido entre la liberación de granos de polen por las anteras y receptividad de los estigma.

Variables climáticas:

- Temp.
- HR
- Intensidad lumínica

Según la especie tenemos flores :

- casmogamas (Alloga).
- cleistogamas (Auto)
- Apomíticas (proliferación vegetativa)

B. Polinización

- Es el período desde la transferencia del polen desde la antera hasta el estigma, incluyendo la germinación del tubo polínico
- Tipos Entomófila (leguminosas)
Anemofilias (gramíneas)

En leguminosas

- Clasificación según requerimientos de insectos en polinización:
- I) Normalmente de polinización cruzada:
 - Alfalfa (*Medicago sativa*).
 - Lotus (*Lotus corniculatus*).
 - Trébol Blanco (*Trifolium repens*).
 - Trébol de Alejandría (*Trifolium alexandrinum*).
 - Trébol de olor amarillo (*Melilotus officinalis*).
 - Trébol rojo (*Trifolium pratense*).

En leguminosas

- **II) La visita de insectos aumenta la producción de semillas:**
 - Lupino (*Lupinus spp.*).
 - Trébol de olor blanco (*Melilotus alba*)
 - Trébol encarnado (*Trifolium incarnatum*).
 - Trébol Lupulina (*Trifolium lupulina*).
 - Trébol Frutilla (*Trifolium fragariae*).
- **III) Gran porcentaje de autopolinización:**
 - Trébol carretilla (*Medicago polymorpha* var. *Vulgaris*).
 - Trébol confinis (*Medicago polymorpha* var. *Confinis*).
 - Trébol de olor (*Melilotus indicus*).
 - Vicia (*Vicia sativa*).
 - Trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*).

C.Fructificación

- Es el período comprendido desde la fecundación del óvulo hasta maduración del fruto o semilla.

Gramíneas - tres tipos de espigas

Compuesta (raigras).



Panoja laxa (Festuca, Cebadilla).



Racimo (Paspalum).



Perennes auto; anuales alógamas.



Leguminosas

- **Inflorescencias**
- **Cabezuela**



Umbela



Racimo



La abeja para acceder al nectar presiona su cabeza contra el estandarte e ingresa a la colmena sexual para alcanzar el nectar, provocando la liberación de los órganos sexuales en forma de estallido.

■ Flores de leguminosas 4 mecanismos:

Válvula simple

Explosivo

Pistón

Pincel

■ El tipo de mecanismo condiciona el número de visitas del polinizador necesario.

Componentes del rendimiento de la producción de semillas de especies forrajera.

Leguminosas

Número de inflorescencias por superficie

Nº de plantas por superficie.
Nº de inflorescencias /planta

Número de flores/m²

Porcentaje de fertilidad
% de envainamiento (Nº de frut)
% de cuajado (Nº de semi por fruto).

Peso de la semilla.

Caso particular. Producción de semilla en *Lotus corniculatus*

- Orden temático:
 - Breve descripción morfológica de la especie.
 - Desarrollo reproductivo.
 - Manejo del semillero.
 - Polinización.
 - Desarrollo de frutos y semillas.
 - Momento de cosecha
 - Secado.
 - Calidad de semillas.

Descripción morfológica:

- **Corona (reservante).**
- **Tallo primario.**
- **Tallo primario lateral.**
- **Tallos secundarios laterales.**
- **Inflorescencia: Tipo umbela simple compuesta de 4 a 8 flores.**
- **Fruto: Vaina cilíndrica alargada en gral.**
- **con 15-20 semillas.**
- **Semillas: 1kg 800.000. a 900.000 semillas.**

Desarrollo reproductivo:

- **Inducción floral:**

En especies forrajeras es influenciado por:

- **Temperatura (necesidad de vernalización de algunas especies).**
- **Fotoperiodo.**

Encontramos aquí un comportamiento variable según las especies, en caso del *Lotus corniculatus* solo responde al fotoperíodo previo pasaje por fase juvenil (5 semanas post emergencia).

Umbral Fotoperiódico:

14 -14.5 hrs. de luz (responde a días largos).

Período de floración:

Es una especie con crecimiento indeterminado por lo cual hay superposición de estados de floración, influenciado por la fecha de cierre.

- Alta correlación entre número de inflorescencias y rendimiento de semillas 0.97^{**} .
- N° de inflorescencias es determinado por el N° de tallos, al aumentar el N° de tallos florales se aumentan los rendimientos en semilla.
- Tallos (primarios) formados en los meses de octubre, noviembre, hasta inicio de diciembre, contribuyen a forman el 90 % de las inflorescencias

Manejo del semillero:

- **Selección de chacra:** Se adapta a una amplia gama de suelos, mas plástico que Medicago sativa y Trifolium repens.
- **Fecha de siembra:** Especie que se a adapta tanto a siembras de otoño como de primavera., se selecciona la época de siembra en función del tipo de malezas predominantes (invernales o estivales).
- **Densidad de siembra:** 10 -12 Kg/ha.
- **Fertización:** Responde a la fertilización con P .
- Fertilización base a la siembra en base a anàlisis de suelo.
- Refertilización a fines de invierno.

Control de malezas:

- Principales malezas problemas: Vznaga, Lengua de vaca, Cardos, Raigrás, Llantén.
- Importancia de la selección de la chacra puesto que la presencia de semillas de malezas contamina la semilla de interés.
- Control químico posterior a la tercer hoja formada en la pastura y posterior a la defoliación de primavera, en caso de que el pastoreo no haya ejercido un buen control.
- Principales herbicidas: 2.4-D B, 2.4-D, MCPA!, para controlar gramíneas Dalapón.
- No Usar: Bentazona ni Bromoxinilo.

Defoliaciones:

Especie con bajos niveles de reservas, es importante conservar un nivel adecuado de área foliar remanente.

- No realizar defoliaciones con remanentes < a 10 cms.
- Ingresar cuando la pastura posea altura promedio de 25 cms.
- **Momentos de pastoreo:**
- Evitar pastoreos entre junio y agosto (competencia con malezas).
- Pastorear al inicio de primavera (eliminar tallos invernales, favorecer desarrollo de tallos primarios).

Fecha de cierre:

- Cierres tempranos: Exceso de forraje, cubriendo los tallos reproductivos, dificultando la polinización.
- Cierres tardíos: Disminuye el rendimiento por eliminación de tallos reproductivos.
- Realizar al cierre cortes con remanentes de 10 cms, favoreciendo un rebrote vigoroso y producción de asimilados necesarios para floración y fructificación (si bien solo 12% de los asimilados son destinados a semillas).

Polinización

- Especie entomófila (al igual que el resto de las leguminosas).
- Necesidad de 12 a 25 visitas por flor para obtener buena producción de semillas
- Polinizador más efectivo: *Aphis melífera*.
- Rendimiento sin colmenas: 69 kg/ha.
- Rendimiento con colmenas: 610 kg/ha.
- Necesidad de colmenas: 2 a 3 colmenas fuertes/ha.
- Manejo de la colmena
- Momento.
- Manejo de la cámara de cría.
- Manejo de la alimentación.



Desarrollo de frutos y semillas.

- Tres estados fisiológicos durante el desarrollo de vainas y semillas:
 - ❖ **Elongación de las vainas.**
Vainas inmaduras alcanzando su máxima longitud, semillas inviables.
 - ❖ **Desarrollo de la semilla.**
Incrementos en diámetros de las vainas, tamaño de semillas y viabilidad.
 - ❖ **Maduración de la semilla.**
TAMAÑO
Máxima calidad fisiológica y poder germinativo.
Color de vainas marrón dorado. Aproximadamente 40 días post-floración.

Momento de cosecha

- Momento crítico en el ciclo de producción de semillas.
- Se debe dimensionar y planificar adecuadamente.
- Cosechas tempranas (vainas verdes): Rendimientos pobres.
- Momento óptimo: 70-80 % de vainas marrones.
- Cosechas tardías: 90% de vainas marrones se disminuye rendimiento por aumento de vainas dehiscentes.

Factores a considerar en cosecha:

- **Superposición de estados fenológicos a nivel del cultivo (necesidad de muestreo).**
- **Facilidad de dehiscencia de las vainas (luego que pierden entre el 40-60% de humedad).**
- **Condiciones climáticas: Afectan dehiscencia, tanto temperatura como HR.**
- **Condiciones ideales a la maduración: HR>50% Temp<25° C.**

Secado.

- Factores a considerar:

- 1.Madurez de las vainas.
- 2.Volumen de forraje.
- 3.Disponibilidad de maquinaria.

- Métodos:

- 1.Secado y cosecha directa.

Uso de desecantes químicos, Paraquat o Diquat (deshidratación celular).

- 1.Corte e hilerado.

Se debe realizar cuando el forraje y las vainas están revenidas por la humedad ambiente (rocío de la noche o madrugada), para no favorecer dehiscencia.



Calidad de semillas.

- **Importancia:** Afecta el establecimiento, crecimiento y rendimiento del cultivo.
- **Componentes más importantes de calidad fisiológica de la semilla:**
 - **% de Germinación.**
 - **Vigor:** Propiedades de la semilla que determinan el potencial para una emergencia y crecimiento rápido y uniforme de plántulas en condiciones normales en un rango óptimo de condiciones de campo.

CONSUMO DE SEMILLA

- El consumo en el 2007, fue de 3.212.805Kg. Solo el 3% es importada (INASE)
- Según categoría

	Lotus %
Sin Procesar	3
Procesada	34
Comercial	13
Certificada	21
Varias. Cat	20
No contestan	10

F: Serie Técnica N° 2 INIA, Agosto 1993

La etiqueta debe contener:

- **Categoría de semilla: semilla madre, fundación, registrada, certificada o comercial.**
- **Nombre común de la especie y del cultivar.**
- **Número de lote que permita identificar productor y análisis.**
- **Análisis de pureza: porcentajes de semilla pura, de otros cultivos, de malezas y de materia inerte.**
- **Porcentaje de germinación y fecha en que fue realizado el análisis.**
- **Presencia de sustancias tóxicas. Curasemillas.**
- **Nombre del organismo o empresa responsable.**
- **Nombre del técnico responsable.**

CATEGORIAS DE SEMILLA

CONCEPTO	Certificada	Comercial
Obligación de denominación varietal	SI	SI
Registro de genealogía	SI	NO
Exigencias sobre cultivos precedentes	SI	NO
Fij de dist de aislamiento de la cat	SI	NO
Requerimiento específico de campo	SI	NO
Items afectados- Otras variedades	SI	NO
Plantas atipicas	SI	NO
Cultivos problemas	SI	NO
Presencia de malezas	SI	NO
Enfermedades	SI	NO

CONCEPTO	Certificada	Comercial
Requerimientos específicos de laboratorio	SI	SI
Items afectados- semilla pura (min.)	SI	SI
Semilla de malezas (máx.)	SI	SI
Materia inerte (máx.)	SI	SI
Semilla de otros cultivos (máx.)	SI	SI
Germinación (min.)	SI	SI
Humedad (máx.)	SI	SI
Sanitarios	SI	SI

CONCEPTO	Certificada	Comercial
Inspecciones requeridas	SI	NO
Chacras	SI	NO
Siembra	SI	NO
Cultivos	SI	NO
Cosecha	SI	NO
Procesamiento	SI	NO
Extracción de muestras	SI	NO
Control pos	SI	NO

Bibliografía

- **García Jaime, 1993. Producción de semilla forrajeras. Serie Técnica N° 2. 39p.**
- **Corbella Eduardo 1995, Manejo de colonias de abejas Melíferas en la polinización de trébol Rojo. Boletín de divulgación 52. 11p.**
- **Carámbula Milton, Producción de Semillas de plantas Forrajeras.**
- **Formoso, F.A. (1993). Lotus corniculatus. I. Performance forrajera y características agronómicas asociadas. INIA La Estanzuela. Serie Técnica N° 37. Uruguay.-**
- **Formoso, F.A. (1996) Producción de semillas de especies forrajeras. En: Producción y manejo de pasturas: seminario técnico (1995. Tacuarembó, Uru.). Eds. D. Risso, E.J. Berretta y A. Morón. INIA. Serie Técnica n° 80. p. 85-92.**

Bibliografía

- Formoso, F.A. (2001) Producción de semillas de Lotus Maku. En: Lotus Maku: Manejo, utilización y producción de semilla. Eds. D.F. Risso y M.M. Albicette. INIA. Serie Técnica nº 119. p. 37-69.
- Artola, A., García de los Santos, G. and Carrillo Castañeda, G. (2003). A seed vigor test for birdsfoot trefoil. *Seed Science & Technology* 31(3): 753 -757.
- Apuntes de curso de fitotecnia 2007.
- Páginas web de INIA e INASE.
- www.ciencianet.com