



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y



---

# MANUAL DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE RAIGRÁS ANUAL



## Integración de la Junta Directiva

**Ing. Agr., MSc., PhD. Álvaro Roel** - Presidente  
**D.M.T.V., PhD. José Luis Repetto** - Vicepresidente



**Ing. Agr., MSc. Diego Payssé Salgado**  
**Ing. Agr. Jorge Peñagaricano**



**Ing. Agr. Pablo Gorriñi**  
**Ing. Agr. Alberto Bozzo**



		Pág.
	Prólogo	3
<b>1.0</b>	<b>Introducción</b>	4
1.1	Determinación del Rendimiento	6
<b>2.0</b>	<b>Instalación de semilleros</b>	9
2.1	Elección de Chacra	10
2.2	Aislación	10
2.3	Siembra	11
2.4	Fertilización	11
<b>3.0</b>	<b>Manejo de Oño e Invierno</b>	12
3.1	Control de Malezas	13
3.2	Fertilización	14
3.3	Pastoreo	14
<b>4.0</b>	<b>Manejo de Primavera</b>	15
4.1	Cierre	16
4.2	Fertilización	16
4.3	Control de Enfermedades	17
4.4	Reguladores de Crecimiento	18
<b>5.0</b>	<b>Cosecha</b>	19
5.1	Hilerado	20
5.2	Trilla	20
5.3	Manejo de Semilla Post-Cosecha	21
<b>6.0</b>	<b>Procesamiento</b>	22
6.1	Limpieza	23
6.2	Curado	23
6.3	Calidad de Semilla	24
<b>7.0</b>	<b>Referencias</b>	25

El raigrás anual es una de las principales especies forrajeras del país, siendo el principal verdeo de invierno. Además, es utilizado con otros objetivos (mejoramiento de campos, coberturas), por lo que su adopción abarca todo el territorio nacional.

La semilla de raigrás anual utilizada es mayoritariamente de origen nacional, generándose incluso normalmente exportaciones para países de la región y extra-región.

Los cambios reglamentarios adoptados por el país en lo que refiere a la obligatoriedad de comercialización de semillas certificadas para esta especie, determinan la necesidad de profesionalizar masivamente su producción de semilla.

El objetivo de este Manual es hacer disponible una herramienta de consulta práctica de las principales medidas de manejo para los semilleros de raigrás anual. Su propósito es también establecer la línea de base a nivel tecnológico, lo que permitirá priorizar objetivos de investigación ó transferencia que nos permitan superar las principales limitantes.

El Manual está destinado a productores semilleristas, técnicos asesores, estudiantes, contratistas de maquinarias y todos aquellos que de una u otra forma están relacionados con ese oficio tan dignificante como es el “arte de la producción de semillas forrajeras”.



---

# 1.0 INTRODUCCIÓN



El área de semilleros de raigrás anual en Uruguay es de unas 15.000 a 20.000 hectáreas (ha), por lo cual se lo podría considerar como un cultivo agrícola de invierno de cierta importancia.

La principal zona productiva es el litoral-sur pero también se encuentran semilleros en el litoral-norte, la zona centro, el noreste y el este.

Esto demuestra la adaptabilidad del cultivo a variadas zonas agro-ecológicas del país. Los productores mixtos valoran el cultivo de raigrás para semilla en la rotación debido a los siguientes factores:

- Rendimiento relativamente consistente

- Es una fuente de forraje invernal para el ganado lo que permite generar ingresos adicionales y diluir costos

- Permite el control de malezas utilizando principios activos no usados en cereales

- Su sistema radicular fibroso es un aporte para la estabilidad estructural del suelo

La evolución en la forma de producir semilla de raigrás en Uruguay ha ido de sistemas "ocasionales", de verdeos invernales que se cerraban para cosecha dependiendo de la disponibilidad de pasto y la expectativa de precios (ganado y semilla), al sistema actual con la totalidad de los semilleros bajo normas de certificación.

En Uruguay se producen distintos tipos de raigrases anuales, diferenciados en base a:

- Ploidía (nº de juegos completos de cromosomas):

\* Diploides ( $2x = 14$ )

\* Tetraploides ( $4x = 28$ )

- Requerimientos de inducción para florecer:

\* Italianos o Multiflorum: requieren vernalización (horas de frío) para florecer

\* Westerwoldicum: no requieren vernalización para florecer

La inflorescencia del raigrás anual es una espiga compuesta, formada por un número variable de espiguillas dispuestas en forma alternada en cada uno de los nudos del raquis. La espiguilla se compone de 2 glumas basales y un número variado de flores.

Las flores poseen los órganos sexuales, los cuales son protegidos por la lema y la palea. De la lema se origina lo que se conoce como arista.

La principal diferencia entre raigrases anuales y perennes se da en que las lemas de los anuales son aristadas, mientras que en las perennes son por lo general míticas.

No existen estadísticas de rendimiento de semilla del raigrás anual en Uruguay, pero se puede establecer que aquellos productores que manejan los semilleros con una tecnología adecuada obtienen rendimientos en el entorno a los 1.000 kg/ha en los raigrases del tipo Westerwoldicum y a los 600 kg/ha en los tipo Italianos. A nivel experimental, y en algunas chacras de productores líderes, ya se ha llegado a duplicar ambos rendimientos.

### 1.1 Determinación del Rendimiento

El rendimiento potencial de semilla de raigrás depende de los siguientes componentes: número de espigas/m<sup>2</sup> (tallos reproductivos/m<sup>2</sup>), número de espiguillas por espiga, número de semillas/espiguilla y peso de la semilla (PMS).

$$\text{RENDIMIENTO (kg/ha)} = 0,01 \times \text{PMS (g)} \times \text{espigas/m}^2 \times \text{semillas/espiga}^{(1)}$$

$$(1) \text{ semillas/espiga} = \text{espiguillas/espiga} \times \text{semillas/espiguilla}$$







Las Figuras 1 y 2 relacionan estos factores y el resultado potencial de rendimiento. Allí se observa que un cultivar de raigrás diploide con un PMS de 2,0 g, necesitaría 750 a 1100 espigas/m<sup>2</sup> para tener un potencial de 1.000 kg/ha de rendimiento. Para lograr este mismo potencial, un semillero de un cultivar tetraploide, con 3,0 g de PMS, necesitaría poseer entre 500 y 700 espigas/m<sup>2</sup>.

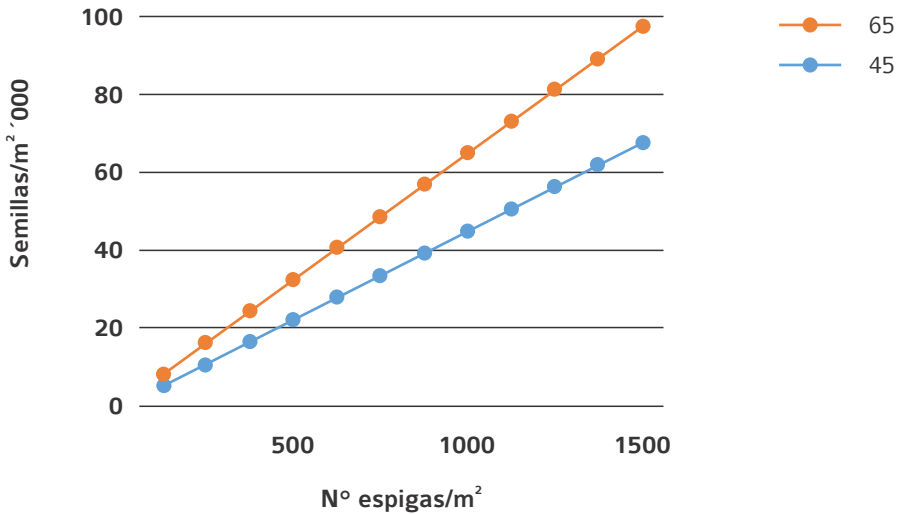


Fig. 1: Semillas/m<sup>2</sup> en función del número de espigas/m<sup>2</sup> (tallos reproductivos) para dos números de semillas/espiga (45 y 65).

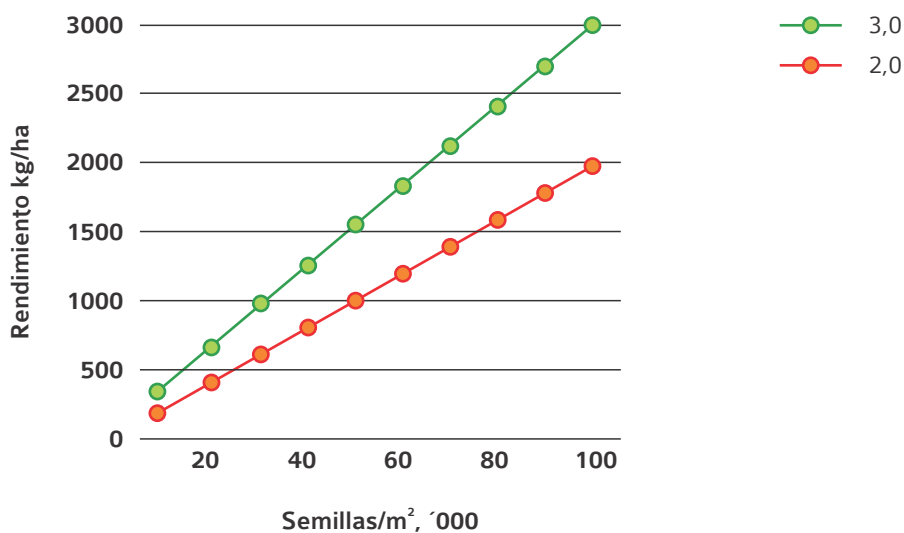


Fig. 2: Rendimiento (kg/ha) en función del número de semillas/m<sup>2</sup>, para dos pesos de mil semillas (2,0 y 3,0 g).

Altos rendimientos potenciales se construyen a través de medidas de manejo que aseguren: un alto número de espigas, buena protección de la etapa de polinización (vuelco, sanidad) y un período largo del llenado de grano.

El número de espigas se favorece a través de una siembra en fecha adecuada al cultivar, un manejo del nitrógeno que promueva el macollaje y un cierre del pastoreo que no afecte los tallos reproductivos.

La obtención de semillas con un apropiado peso se obtiene con la fertilización al momento del cierre y el control de plagas y enfermedades. Las medidas alternativas que pueden potenciar esta etapa son la incorporación del riego y los reguladores de crecimiento.

Finalmente, la calidad de la cosecha es el factor decisivo para lograr que altos potenciales de producción de semilla en planta, se traduzcan en altos rendimientos cosechados.

**El componente crítico para la obtención del rinde necesario para hacer rentable un semillero (rendimiento de mínima) es el número de tallos reproductivos.**  
**Una vez logrado eso, los componentes principales para la obtención de un alto potencial (rendimiento de máxima) son el número de semillas por espiguilla y su peso.**



---

**2.0**  
**INSTALACIÓN**  
**DEL**  
**SEMILLERO**

An abstract pattern of overlapping, semi-transparent green leaves of various shades, ranging from light lime green to a darker forest green. The leaves are oriented vertically and appear to be growing upwards from the bottom left corner of the page.

## 2.1 Elección de Chacra

El raigrás anual se adapta a diferentes tipos de suelos, pero aquellos que posean una capacidad de retención de agua mayor permitirán una mejor performance en las etapas finales del cultivo. La fertilidad del suelo es importante de considerar, requiriéndose valores mínimos de Fósforo de 12 - 14 ppm  $P_2O_5$  (Bray I) y Potasio sobre 0,34 meq/100g K inter (150 ppm). Es recomendable que el pH del suelo sea superior a 5,5. Niveles inferiores permiten la producción pero aumentan los riesgos de fallas, además de disminuir la disponibilidad de varios minerales.

La chacra seleccionada deberá tener un período de 3 años libre de raigrás, festuca o dactylis. Aunque se permite repetir el cultivar de raigrás dos ciclos agrícolas, bajando la categoría producida. Al menos dos ciclos de cultivos de verano son un excelente predecesor de semilleros de raigrás.

Es importante conocer los herbicidas utilizados en la chacra en la que se va a sembrar raigrás en los últimos 6 meses para prevenir problemas de implantación por residualidad.

## 2.2 Aislación

Se requiere un mínimo de 100 m de aislación de otro cultivar de raigrás ó festulolium de similar ploidía. En cultivares de diferente ploidía sólo se necesita una distancia de aislamiento suficiente para evitar mezclas físicas. La distancia de aislamiento requerida también se puede conseguir eliminando la zona del semillero más cercana a la fuente de contaminación. En este caso la mayor seguridad se logra permitiendo a esa zona florecer y haciendo la eliminación posterior (reserva forrajera o semilla para uso propio).

## 2.3 Siembra

Se adapta perfectamente a la siembra directa o convencional. La densidad de siembra puede ser variable ya que el raigrás posee gran capacidad de compensación. En lo que refiere a producción de semilla, densidades de 5 a 20 kg/ha pueden no presentar diferencias de rendimiento, pudiéndose si observar diferencias de producción de forraje en el primer pastoreo. La profundidad de siembra debe ser de 1 a 2 cm y la distancia entre hileras puede variar entre 19 a 38 cm.

En el ANEXO 1 se presenta la forma de calcular, en base a los datos de calidad de la semilla y la densidad de siembra objetivo, el número de semillas viables a sembrar por metro lineal.

Los semilleros de raigrás con destino doble propósito (forraje y semilla) deben ser sembrados en el otoño tan tempranamente como sea posible, sin arriesgar la sobrevivencia de las plántulas por calor y/o sequía. Los raigrases de tipo *Westerwoldicum* pueden ser sembrados en julio e incluso en el caso de ciclos cortos como Estanduela 284 también en agosto, con destino exclusivo de producción de semilla.

Aquellos cultivares del tipo Italiano ó *Multiflorum* deben ser sembrados no más tarde que mayo, para asegurar una adecuada producción de macollos que sean inducidos adecuadamente (horas de frío) y así llegar a espigar.

La semilla a sembrar debe ser tratada con un insecticida sistémico buscando la protección de insectos del suelo y áfidos en las etapas iniciales de desarrollo. La utilización de fungicidas en la semilla puede ser importante en caso de presentar altas infecciones de *Fusarium* y en un manejo integrado de *Pyricularia*.

## 2.4 Fertilización

Las deficiencias de fósforo y potasio deberían ser corregidas a la siembra. Como no se dispone de niveles críticos de estos nutrientes específicos para raigrás, se sugiere utilizar los definidos para cultivos de invierno como trigo y cebada. En el caso de fósforo el nivel crítico sería de 12 – 14 ppm P (Bray I) en el horizonte 0-15 cm. Recientes estudios indican que, en promedio, es necesario aplicar 15 kg de  $P_2O_5$  para elevar el nivel de P-Bray en 1 ppm, resaltando que existen variaciones entre tipos de suelos. Para potasio el nivel crítico sería de 0,34 meq/100 g (equivalente a 133 ppm K intercambiable), sugiriéndose tomar medidas de corrección a partir de valores de 0,50 meq, si se agrega potasio a la siembra no se debe exceder de 30 kg de  $K_2O$ /ha junto a la semilla.

El agregado de unas 20 unidades de nitrógeno en esta etapa favorece la implantación y el macollaje inicial. En el caso de azufre se puede agregar a la siembra o en la fertilización posterior al cierre del semillero, lo cual es más recomendado.



---

## **3.0 MANEJO DE OTOÑO E INVIERNO**





### 3.1 Control de Malezas



Raigrás tetraploide sembrado a 38 cm entre hileras

El principal elemento para reducir el problema de malezas en semilleros de raigrás es la elección de la chacra. En ese sentido, las mejores opciones son aquellas chacras con antecedentes de rotaciones con cultivos agrícolas y en especial de verano.

Otras medidas son el control total de malezas previo a la siembra utilizando herbicidas con muy baja o nula residualidad en el suelo y aquellas que favorezcan una rápida instalación y crecimiento inicial del semillero.

Es necesaria la evaluación específica en cada caso para definir la mejor opción de control químico, pero es importante considerar que los semilleros de raigrás son una buena oportunidad para utilizar otros grupos químicos a los que normalmente se utilizan en las rotaciones agrícolas. De esta manera se contribuye a un manejo integral de las malezas de cada chacra.

En el Cuadro 1 se presenta una guía de los posibles herbicidas que se pueden utilizar en semilleros de raigrás. Varios de ellos se pueden combinar para ampliar su espectro de control. Como norma general el periodo de uso más seguro de estos productos es desde comienzo del macollaje a inicio de la encañazón.

Cuadro 1.  
Herbicidas posibles de utilizar  
en semilleros de raigrás

2,4 D	Picloran
MCPA	Dicamba
2,4 DB	Clopiralid
Flumetsulan	Bromoxinil
Fluroxipir	Aminopirialid

### 3.2 Fertilización

El nitrógeno agregado en el período otoño - invierno es de importancia en el macollaje de las plantas y la producción de forraje a ser utilizado bajo pastoreo.

Una dosis guía a utilizar en este periodo como base y que debe ser ajustada en cada situación, es de 20 a 30 unidades de nitrógeno (UN) cada dos pastoreos.

Hay que tener en cuenta la mayor eficiencia del nitrógeno agregado con temperaturas del suelo mayores a 10 °C respecto al agregado en invierno que por lo general tiene eficiencias menores a 10 (kg MS / kg UN).

### 3.3 Pastoreo

En los raigrases anuales sembrados en otoño, el pastoreo no es sólo un complemento al resultado económico del semillero, sino que la remoción del forraje favorece el macollaje, la inducción de tallos y evita que el semillero llegue a la etapa reproductiva con un volumen excesivo que puede afectar la espigazón y promover el vuelco muy temprano.

El primer pastoreo debe hacerse una vez que las plantas logren un adecuado arraigamiento que evite que sean arrancadas. Este pastoreo influye sobre la arquitectura de la planta, favoreciendo el macollaje. Es conveniente que el mismo se haga con categorías de ganado livianos para evitar mayores daños por pisoteo.

Los pastoreos posteriores se harán cada vez que se alcancen 3 nuevas hojas, dejando remanentes de unos 4 cm. Con este manejo y en semilleros sembrados tempranamente, se pueden lograr unos 4 a 5 pastoreos y unas 5 a 6 ton MS/ha.



Pastoreo invernal de semillero de raigrás







---

**4.0**  
**MANEJO**  
**DE PRIMAVERA**



### 4.1 Cierre

En los semilleros, los pastoreos se deben finalizar antes que comience la etapa reproductiva de la mayoría de los tallos, con el objetivo de evitar el daño o la remoción de las espigas en su etapa inicial de crecimiento. Los distintos cultivares de raigrás presentan diferentes ciclos, por lo que es muy importante conocerlos para definir la fecha estimada de cierre, la que se puede ajustar levemente año a año en base a la variación en la acumulación de temperatura anual. Como guía se puede manejar que para un cultivar de raigrás anual de ciclo corto la fecha de cierre probable será en la segunda quincena de agosto y para aquellos cultivares de ciclo medio a largo, hacia mediados de setiembre. Cultivares de raigrás con ciclos más largos son riesgosos de producir en Uruguay por ser más probable que se vean expuestos a temperaturas altas y condiciones de sequía en momentos vitales de la formación y llenado de las semillas.

El último pastoreo debe dejar un remanente de forraje que permita el rápido rebrote del cultivo, por lo que no debería ser por debajo de los 5 cm. Los cultivares de ciclo medios a largos permitirían la realización de un corte o pastoreo más tardío buscando eliminar los tallos reproductivos más tempranos y de esa forma su dominancia, favoreciendo que más macollos lleguen a espigar. Esta práctica sólo es posible de llevar adelante en situaciones de riego o en suelos con buena capacidad de almacenaje de agua y sin pronósticos de períodos de sequías.



### 4.2 Fertilización

Los requerimientos de nitrógeno en esta etapa del cultivo son muy altos en todas las gramíneas y la deficiencia afecta marcadamente el rendimiento de semilla. Excesos de nitrógeno también pueden ser negativos si promueven un vuelco temprano del cultivo o problemas sanitarios relacionados a desbalances de nutrientes.



Con posterioridad al cierre del semillero, la aplicación de 50 a 75 UN/ha es una dosis normalmente adecuada para cubrir las necesidades de un semillero de raigrás anual. Se puede evaluar si la dosis aplicada fue adecuada, midiendo unas dos semanas más tarde el nivel de nitrógeno en planta, el cual debería ser en el entorno a 4 % para indicar suficiencia. En dosis de 75 UN/ha o mayores se puede considerar hacer dos aplicaciones diferidas en unos 10 días. Esto es más practicable en cultivares de ciclos medios a largos.

Esta etapa también es adecuada para ajustar las necesidades de azufre del semillero, lo cual se logra con una dosis de 10 a 20 kg de S/ha. Se sabe que la no deficiencia en azufre permite la máxima expresión de la respuesta al nitrógeno agregado en los cultivos.

Es importante prevenir pérdidas por volatilización del nitrógeno debido a periodos de sequía que se dan al inicio de la primavera y en especial en semilleros que no hayan llegado a cubrir el suelo al momento de la fertilización. Para ello, en estos casos, se debe considerar el uso de fuentes de nitrógeno formuladas para minimizar estas pérdidas.

### 4.3 Control de Enfermedades

Los semilleros de raigrás pueden tener principalmente problemas sanitarios relacionados a roya de hoja, ovularia, y en los últimos años, bruzzone.

La roya de hoja, es causada por *Puccinia sp.* y su incidencia varía entre años, regiones y cultivares. En aquellos cultivares susceptibles, el control debe realizarse una vez que se detectan las primeras pústulas. Los fungicidas a base de triazoles utilizados para el control de roya en cereales de invierno tienen un buen control también en raigrás.

La mancha foliar conocida como ovularia, es causada por *Ovularia lolli*, siendo su incidencia muy variable entre años por estar relacionada a las condiciones ambientales imperantes. En el control de esta enfermedad se ha comprobado que se pueden utilizar similares fungicidas a los usados en cebada para el control de ramularia, principalmente, combinaciones de estrobilurinas y carboxamidas con la inclusión o no de triazoles.

El bruzzone es causado por *Pyricularia grisea* y sus ataques más devastadores se dan cuando el hongo afecta el raquis de la espiga impidiendo la translocación de nutrientes.

El control de esta enfermedad a nivel de espiga debe ser preventivo y basado en la presencia de manchas en la etapa vegetativa y a las condiciones ambientales predisponentes (periodos de mojado de hoja superiores a las 16 horas, temperaturas nocturnas en el entorno a los 20 °C y diurnas de 25 +/- 3°C).

Los fungicidas usados para su control se basan en los utilizados en bruzzone de arroz, siendo los más comunes las mezclas de triazol y estrobilurina (ej. tebuconazol + trifloxiestrobina, azoxistrobin + ciproconazol) y el triazolobenzotiazol (triaciclazol).

Estos grupos de productos combinan tres modos de acción sobre el hongo, lo cual representa una mayor seguridad en la búsqueda de evitar la generación de resistencias.

Durante la etapa vegetativa pueden darse una serie de problemas sanitarios, normalmente de baja intensidad y relacionados a la acumulación de forraje, que se solucionan con el pastoreo.

#### 4.4 Reguladores de Crecimiento

Vuelcos significativos de semilleros de raigrás antes o durante la polinización pueden determinar grandes pérdidas de rendimiento, principalmente debido a fallas en la fecundación y en la formación de semillas.

Gran parte del problema de vuelco en etapas tempranas se puede manejar a través de la fecha de cierre del semillero, evitando una alta acumulación de forraje y una fertilización nitrogenada no excesiva.

Vuelcos de semilleros que se den entre la fecundación y la madurez fisiológica afectarán en forma diferencial según el momento en que sucedan. En etapas cercanas a la fecundación se darán altos índices de abortos y pérdidas de rendimientos mayores; en etapas más tardías se afectará el peso de la semilla y las pérdidas serán menores.

Vuelcos de semilleros a partir de madurez fisiológica son normales que se den debido al peso de la semilla y no afectarían el rendimiento.

En aquellos casos en que la probabilidad de vuelco es elevada, ya sea porque no se pudieron utilizar las prácticas de manejo adecuadas o en escenarios de manejo de muy alto potencial de rendimiento, se puede considerar la utilización de un regulador de crecimiento como forma de evitar los vuelcos que afectan el rendimiento.

El producto registrado en Uruguay, y del cual se dispone de alguna información sobre su comportamiento en semilleros de raigrás, es el Trinexapac-etil.

El momento de aplicación recomendado sería desde Zadock 32 (2 nudos) a Z 51 (primeras espiguillas visibles) y la dosis de referencia de 0,1 a 0,2 L de principio activo (PA)/ha. Las dosis mayores deben ser utilizadas en cultivos con mucho desarrollo, altas fertilizaciones, en etapas tardías, con acceso al riego o buena disponibilidad de agua en suelo y sin predicciones de probables periodos de sequía.

El uso de regulador de crecimiento en cultivos que sufran posteriormente estrés por sequía, puede afectar negativamente el resultado productivo de los semilleros.





## 5.0 COSECHA





Evolución en la madurez de espigas de raigrás (Silverstein et al.)

### 5.1 Hilerado

Los semilleros de raigrás deben ser cortados cuando la semilla alcance valores en el entorno a 45 % de humedad; a partir de este momento comienza el desgrane. El corte debe ser realizado con hileradoras de lona ya que las pérdidas son bajas con respecto a otras hileradoras, dejando una gavilla fácil de secar, con adecuada resistencia al viento y práctica para ser levantada por el recolector en la cosecha. Si los valores de humedad de la semilla son inferiores a 40 % es conveniente que los trabajos de hilerado se hagan en horarios con presencia de rocío para evitar pérdidas importantes en este proceso.

La cosecha directa sólo es una opción en semilleros que posean humedad de la semilla inferior a 30 %. En estos casos se debe disponer de capacidad de secado inmediata de esa semilla para no comprometer su calidad.

### 5.2 Trilla

Si no se dispone de capacidad de secado, el semillero debe permanecer hilerado hasta que la semilla tenga 12 % de humedad para proceder a su trilla. Lo ideal es poder trillar con 18-20 % de humedad y secar inmediatamente la semilla a 12 %, ya que es en la última etapa de secado en la gavilla donde se producen las mayores pérdidas por desgrane y también cuando la gavilla es más liviana, aumentando el riesgo de ser afectada por el viento.

La trilla de raigrás es relativamente sencilla ya que es una planta de fácil desgrane. Uno de los principales cuidados que hay que tener es la velocidad de avance de la cosechadora en relación a la pérdida de semillas por la cola de la misma, en función del gran volumen de material vegetal que la máquina debe procesar.

### 5.3 Manejo de Semilla Post-Cosecha

La semilla debe tener menos de 12 % de humedad para asegurar que no van a existir problemas durante su almacenaje. Normalmente, este valor de humedad o menores son comunes al momento de la cosecha, pero en años lluviosos o cuando la cosecha se adelanta y se hace con humedades mayores, hay que lograr bajar inmediatamente la humedad. Para ello lo recomendado es el uso de secadoras a temperaturas no mayores de 37 - 40 °C a nivel de la semilla. Si la humedad de la semilla es inferior a 15 % se puede utilizar la aireación como método de secado, para lo cual se debe disponer de un caudal de aire adecuado al volumen de semilla y aplicarlo en momentos del día en los cuales la humedad relativa sea menor a 70 %.

Semillas cosechadas con valores bajos de humedad (12-14 %) pueden tener altas temperaturas de chacra por lo que siempre es recomendable su aireación cuando la temperatura del aire sea menos de 20 °C.



Gavillas de raigrás listas para su cosecha



---

## **6.0 PROCESAMIENTO**







Semilla de raigrás adecuadamente desaristada

## 6.1 Limpieza

La primera tarea a realizar en el procesamiento de las semillas de raigrás anual es el desaristado de las mismas en base a la abrasión de las semillas con superficies rugosas. Aunque esta acción no tiene relación directa con la limpieza y no se ve reflejada en los análisis de pureza, es de suma importancia para lograr un producto de calidad superior para una siembra posterior sin problemas.

La limpieza de la semilla está basada normalmente en máquinas de zaranda y viento que trabajan en base a diferencias de tamaño, forma y peso de lo que se quiere remover. Por último, el pasaje de la semilla por cilindros alveolados realiza una terminación adecuada eliminando principalmente restos vegetales más largos que pueden dificultar la siembra.

## 6.2 Curado

La semilla de raigrás puede estar contaminada con varios hongos que pueden afectar su implantación (ej. *Fusarium*) o ser fuente de inóculo para enfermedades posteriores (ej. *Bipolaris*, *Derchslera*, *Pyricularia*). No es común encontrar problemas de implantación debido a hongos en la semilla, pero en años con lluvias frecuentes durante el periodo de cosecha el contenido fúngico de la semilla puede ser muy alto y justificar su tratamiento con fungicida.

El uso de insecticidas curasemillas es un requerimiento necesario en la gran mayoría de las situaciones y en particular desde la generalización de la siembra directa. Es importante tener en cuenta que algunos productos pueden afectar la germinación a medida que pasa el tiempo entre el tratamiento y la siembra, por lo que no se recomienda el curado muy anticipado de la semilla (más de 3 meses). A su vez, sería muy riesgoso el pasaje de semilla tratada de una zafra a la otra.

La semilla de raigrás por su forma, tamaño y textura requiere el uso de mayor cantidad de caldo de curado que semillas de cultivos agrícolas para lograr una distribución pareja de los productos.

### 6.3 Calidad de Semilla

En la semilla de raigrás es relativamente normal lograr valores de pureza superiores a 98 % y 90 % de germinación, los cuales son superiores a los estándares exigidos en el país.

La semilla de raigrás posee dormancia durante los primeros meses posteriores a su cosecha, por lo que es imprescindible en los test de germinación utilizar los métodos recomendados para levantar la misma o realizarle test de tetrazolio para determinar la viabilidad del lote.

El peso de la semilla normalmente se expresa como Peso de 1000 semillas (P1000) y varía entre cultivares y por las condiciones ambientales durante el desarrollo de las mismas. Un valor de referencia de P1000 para cultivares diploides sería de 2 g y para tetraploides de 3 g.

La semilla de raigrás de buena calidad tiene alta capacidad de mantener su germinación de un año a otro si se almacena en condiciones ambientales normales a nivel de galpón.

#### **ANEXO 1:** Cálculo de semillas viables por metro lineal.

$(\text{kg/ha} / 10) \times \text{Distancia entre hileras en metros} = A$

$(A \times 1000) / \text{Peso de 1000 semillas en gramos} = B$

$B \times \text{Pureza en decimales} \times \text{Germinación en decimales} = \text{N}^\circ \text{ Semillas Viables por metro lineal}$



## Agradecimientos:

A Florencia Maranges, Marina Castro y Ernesto Restaino por la lectura crítica y sugerencias, y en especial a Fernando Lattanzi por sus creativos aportes.

## Referencias

- Forage seed production 1. temperate species. Edited by D. T. Fahey and J. G. Hampton. CAB International. 1997
- Annual Ryegrass. Symposium on Annual Ryegrass. Texas A&M University. 1995
- Ecology, Production and Management of Lolium for Forage in the USA. CSSA Special Publication N° 24. 1997
- Annual Ryegrass (Western Oregon). M.E. Mellbye, J.M. Hart, D.A. Horneck, W.C. Young III and T. Silberstein FG 5-E – 2003. Oregon State University – Extension Service
- Practical Herbage Seedcrop Management. Edited by Jacqueline Rowarth. Lincoln University Press. 1998
- Epocas de Siembra y Manejo de Cortes en la Producción de Semillas de Raigrás Anual (*Lolium multiflorum* Lam.) cv. La Estanzuela 284. Otto M. Pritsch. Investigaciones Agronómicas N° 1, Vol 1, 1980. CIAAB
- Densidad de siembra y espaciamento en la producción de semillas de raigrás anual *Lolium multiflorum* Lam. Otto M. Pritsch y Cadmo Rossell. Rev. Asoc. Ing. Agr. 1977
- Annual Ryegrass Seed Yield Response to Grazing during Early Stem Elongation. W.C. Young III, D.O. Chilcote and H.W. Youngberg. Agron. J. 88:211-215 (1996)
- Efecto de variables de manejo en la producción de semillas de raigrás INIA Titan. Maria M. Ferrando, Diego Sorrondegui. Tesis Facultad de Agronomía – UDELAR. 1998
- Efectos de la fertilización nitrogenada y espaciamento en la producción de semilla de raigrás anual, *Lolium multiflorum* Lam., cultivar "La Estanzuela 284". Alberto Artola. Tesis Facultad de Agronomía – UDELAR. 1972
- Grass seed yield increase with plant growth regulators and fungicide. M.P. Rolston, B.L. McCloy and N.B. Pyke. Proceeding of the New Zealand Grassland Association 66: 127-132 (2004)
- Response of seed yield to swathing time in annual and perennial ryegrass. T.B. Silberstein, M.E. Mellbye, T.G. Chastain, and W.C. Young III. In 2005 Seed Production Research Report, Ext/CrS 125, 20–23. Oregon State University. 2006
- Using seed moisture as a harvest management tool. T.B. Silberstein, M.E. Mellbye, T.G. Chastain, and W.C. Young III. EM 902. Oregon State University. 2010

Título: Manual de producción de semilla de raigrás anual.  
Autor: Ing. Agr. Carlos Rossi (Unidad de Semillas, INIA)  
© 2017, INIA  
Dep. Legal N°: 52.000  
ISBN: 978-9974-38-373-9  
Impreso en: Impresora Salto



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y