

ARTÍCULO TECNICO

www.matsuda.com.br



PRODUCCIÓN, BENEFICIO Y TRATAMIENTO DE SEMILLAS FORRAJERAS EN BRASIL

Alberto Takashi*

RESUMEN

En Brasil una de las actividades económicas más importantes sigue siendo la agropecuaria, ocupando grandes extensiones de tierras cultivadas: 22.168.000 ha de soya; 14.640.347 ha de maíz; 6.714.938 ha de caña de azúcar y casi 100.000.000 ha de pastos cultivados y más de 70.000.000 ha de pastos nativos. Por tanto, la ganadería se destaca, la producción de leche y principalmente la de carne, mueve una importante cadena productiva. Son cerca de 204.942.018 cabezas de bovinos (carne y leche), exportación de 523.717 t de carne industrializada, 1.670.175 t de carne "in natura"; son sacrificados 38.882.879 cabezas al año, con producción de 7.328.467 t de equivalente carcaza de carne bovina (IFNP 2008). La principal fuente de alimento de la mayoría del rebaño comercial es el pasto. Para mantener esa gran producción de forraje, es necesario que los pastos sean manejados como cualquier cultivo agrícola, manteniendo una buena producción de forraje y buena calidad nutricional. Del total de pastos cultivados existente en Brasil, poco más de la mitad, presentan algún nivel de degradación. Es estimado que alrededor de 8 a 10% de ese total existente son renovados, como la media de semillas utilizadas en la siembra en Brasil es de 10 kg/ha, estimamos que el mercado de semillas forrajeras en Brasil es 80 a 100 milloneses de kilos anuales (Tshako, 1991). Uno de los sectores más tecnificado, en los últimos años, es la producción de semillas forrajera, debido la exigencia del mercado y también para mejorar los rendimientos económicos del productor de semillas de pastos.

INTRODUCCIÓN

El origen de los pastos cultivados en Brasil es del continente africano. Cuenta la historia, que muchas especies de pasto llegaron con las camas utilizadas en los barcos que

transportaban a los negros. Hubo también a lo largo de los años setenta introducciones de pasto por Centros de Pesquisas; por ejemplo, la *Brachiaria* por el Instituto de Pesquisa Agropecuaria del Norte (IPEAN) en Belém – PA (Argel y Keller 1998), e importación de semillas forrajeras de Australia que dio origen a las primeras producciones comerciales de semillas de *Brachiaria decumbens* (Santos Filho, 1998). Antes de esto, lo que predominaba en las áreas de pastoreo era *Panicum maximum*, *Melinis minutiflora*, *Hyparrhenia rufa* y las bermudas (Alcântara, y Bufarah, 1988).

La cosecha de la semilla de pasto se hacía en forma artesanal, en las áreas destinadas a pastoreo. Se retiraban los animales para recuperar el potrero y promover el rebrote de las plantas. Ocurrida la floración se procedía a la cosecha de las semillas de la espiga de las plantas forrajeras.

Ese tipo de cosecha era muy complicada, los rendimientos de semilla producida y cosechada (kg/ha) eran bajos porque el área no había sido preparada para producir semillas y sí para ser pastoreada por los animales. Otro problema, además de la baja producción, es la calidad de la semilla cosechada, por desuniformidad en la maduración fisiológica de las semillas, arroja bajo porcentaje de germinación.

Con el aumento de nuevas áreas para pastoreo, debido a las nuevas fronteras agrícolas, como la zona de los Cerrados (sabanas en Brasil) y después la zona Amazónica, hubo gran demanda por semillas de pastos, al final de la década de los 70 y principio de los 80. En esa época aparecieron diversos productores y comerciantes de semillas, provocando un gran alborozo en el mercado. Varias legislaciones sobre semillas, normando desde la producción, transporte, beneficio, almacenamiento y comercialización, fueron creadas para facilitar la

fiscalización por el Ministerio de Agricultura. Contrario a la creación de leyes que regulan el sector, hubo aumento también en el mercado de semillas marginales o piratas de forrajeras.

Hasta hoy muchas semillas disponibles en el mercado son ilegales, producidas y comercializadas fuera del sistema legal vigente. Muchos clientes, empezaron a exigir una calidad mejor, principalmente debido a los problemas que tienen con la utilización de semillas de baja calidad, tales como infestación de sus potreros con malezas, bajo establecimiento de sus pastos, gastos financieros excesivos para resolver los problemas causados por uso de material de baja calidad, entre otros. Eso creo una característica muy peculiar en ese mercado de semillas forrajeras, donde las hay de mala calidad y también semillas que utilizan las últimas tecnologías disponibles en el mercado.

CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA FORRAJERA PARA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

La producción de semillas de una gramínea forrajera es la etapa final de la vida de un prohijo, como componentes de la planta. Por eso es importante conocer que la producción de semillas depende de varios eventos a que fue expuesto el prohijo desde su formación. La producción de semillas depende del total producido por cada prohijo y a las condiciones a que cada uno fue sometido, la posición en la planta-madre y en la población de plantas.

Las condiciones edafoclimáticas también interviene directamente en la producción y la calidad de las semillas producidas. En ese caso, además de la temperatura, luminosidad y humedad, la disponibilidad de nutrientes es fundamental. Asociada a todas esas características, está la baja capacidad de retención de las semillas formadas en las espigas, que interfiere directamente en la decisión sobre la manera y el momento de realizar la cosecha, para minimizar las pérdidas y maximizar la calidad.

Investigadores como Hopkinson (1981) citado por Nabinger y Medeiros, 1995, estudió durante años la producción de semillas de *Panicum maximum*, reportó que durante un ciclo completo (vegetativo y reproductivo) algunos cultivares llegan a producir 150.000 espigas / m². Con ese

alto potencial de producción, los rendimientos de semillas son bajos; explicado por la falta de conocimiento sobre la mejor zona para su cultivo, porque la latitud y altitud interfieren en la producción de semillas forrajeras.

La disponibilidad de nitrógeno es el principal factor que controla los diferentes procesos de crecimiento y desarrollo de la planta y que determina la formación de semillas (Nabinger y Medeiros 1995). El nitrógeno hace parte de las moléculas esenciales para el metabolismo de las proteínas, que es la forma activa. El nitrógeno aumenta la biomasa de las plantas a través de la fijación del carbono, mejorando directamente la eficiencia fotosintética y promueve la redistribución prioritaria del carbono para la formación de la parte aérea, resultando en mayor área fotosintetizante (Werner, 1986).

La mayor área fotosintetizante actúa cuantitativamente en el aumento de la tasa de elongación de las hojas y también, en menor intensidad, en la aparición de hojas, menor índice de senescencia y mayor número de prohijamiento por área (Gastal y Lemaire 1988).

Para la producción de semillas no importa solamente la dosis de nitrógeno y de otros nutrientes aplicados, también es importante la época de aplicación, principalmente de nitrógeno. Condé y García (1988) concluyeron que la mayor densidad de inflorescencia fue obtenida con 180 kg/ha de nitrógeno, aplicados al principio del desarrollo del primordio floral.

Otro factor importante es la temperatura, que produce resultados semejantes al nitrógeno. Al incrementar la temperatura se acelera la velocidad de aparición de hojas y aumenta en la misma proporción la velocidad de aparición de prohijos.

Nabinger y Medeiros (1995) citan que la actividad fotosintética de una hoja puede ser controlada por la intensidad de los cambios gaseosos entre la atmósfera interior de la hoja y la externa. Esos cambios de gas carbónico ocurren a través de los estomas de las hojas, cuya abertura depende del grado de hidratación de los tejidos foliares. El cierre de los estomas es medido por la resistencia osmótica que depende directamente del potencial hídrico foliar y determina el nivel de actividad fotosintética de la hoja y consecuentemente de la elongación foliar. El

déficit hídrico reduce de manera acentuada la velocidad de crecimiento de las hojas.

La aplicación del nitrógeno debe ser efetuada cuando tenga en el suelo razonable disponibilidad hídrica, caso contrario puede disminuir el número de prohijos con consecuentes efectos en la producción y calidad de las semillas.

CAMPO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

En la década de los 50 se inició el uso de pastos más intensamente en Brasil. La mayoría de los potreros se establecían con material vegetativo. Varios ganaderos lo realizaban de manera artesanal, es decir, cosechaban semillas de las áreas sembradas con materiales vegetativos, lo que no funcionó debido a la baja producción y calidad de las semillas. Por eso en la década de los 70 empieza la importación de semillas forrajeras de Australia, principalmente la *B. decumbens*, pero igualmente éstas presentaban baja calidad (Santos Filho, 1998).

Con eso se creó un mito que los pastos deberían ser establecidos con material vegetativo, porque a través de semillas no funciona, y ésta era muy cara por su condición de importada. Pero, con el uso de material vegetativo, los costos también eran altos y el establecimiento además de lento, dependía totalmente de las lluvias. Así algunos productores insistieron en cosechar semillas en las espigas de las plantas, de los potreros que fueron establecidos por material vegetativo. Se esperaba la floración y la formación de las semillas, la cosecha era manual con ayuda de un cuchillo, cortando las espigas, antes de la total maduración y caída de la semilla al suelo. Con este método artesanal de cosecha la cantidad de semilla producida y cosechada era baja, así como la calidad, principalmente el índice de germinación (Maschietto, 1986).

Con el tiempo, después de varios intentos, estudios y observaciones para definir el mejor momento de cosechar las semillas de la espiga, en su punto máximo de maduración y antes de caer al suelo, se inicia el proceso de cosecha de las semillas del suelo. Este cambio en el sistema de cosecha ocurrió porque fue constatado que las mejores semillas, que habían completado el proceso de maduración fisiológica, no quedaban en las espigas, sino caían al suelo. La cosecha

de semillas directamente de la espiga, nunca produjo buenos rendimientos y buena calidad, porque la maduración de las semillas en la espiga no es uniforme. Esa característica heredada genéticamente por las plantas forrajeras, dificulta la cosecha de semillas 100% maduras de las espigas, porque ellas se despegan con la maduración y caen al suelo. Esto hizo que los productores empezaran la cosecha de semillas en el suelo.

El proceso de cosecha del suelo era muy complicado, porque las plantas grandes, maduras, marchitas y muchas caídas, dificultaban extremadamente la cosecha de la semilla del suelo. En la época no había todavía información de lo que pasaría con las semillas caídas al suelo, si permanecerían por mucho tiempo sin cosechar. Después de años de ensayo y error, se definió que la mejor manera de cosechar esas semillas del suelo, era cortando las plantas maduras, barrer el suelo con escobas y separar las semillas con zarandas. De ahí surgió el proceso de cosecha de semillas forrajeras conocido como el método de la barredura. Las semillas cosechadas por ese proceso presentan buen porcentaje de germinación, pero la pureza es extremadamente baja, debido a las impurezas que hay en el suelo (tierra, terrones, pajas, semillas vanas, semillas de malezas, entre otras).

La única cosa que cambió en esa época fue el proceso de cosecha, antes de la espiga y ahora del suelo. El local de cosecha de las semillas de pastos es el mismo, los potreros destinados al pastoreo por los animales, donde hubo buen establecimiento, buena densidad de plantas y baja infestación de malezas. Se sacaban los animales del potrero, permitiendo así la recuperación y la floración de las plantas, para empezar la cosecha de las semillas del suelo. Una vez que las semillas maduraban y empezaban a caer al suelo, manualmente con el uso de alzádon o azada se cortaban las plantas, se aguarda alrededor de 2 a 3 días para que las plantas secan totalmente y con un rastrillo la paja es retirada y amontonada en otro local. El corte y la retirada de las plantas secas del área permite el inicio de la cosecha manual a través de barrer con escobas apropiadas. Toda la tierra, paja, semillas vanas y otras impurezas amontonadas son pasadas por zarandas, en el propio local de cosecha, para una pre-limpieza de ese material barrido. La parte buena donde

quedan las semillas es embolsada, cerrada con costura y transportada para el local de almacenamiento y beneficio. Era necesario alrededor de 300 a 400 personas para cosechar una hectarea al día.

Este proceso de cosecha de muchos años, incluso desde las épocas más antiguas, las mejores producciones de semillas eran obtenidas en potreros con pastos abonados. La fertilización de pastos era novedad en la época, porque nadie pensaba en fertilización de pastos, mucho menos para cosecha de semillas. En la década de los 80 empezó los primeros cambios en el sector de producción de semillas forrajeras, con la aparición de campos destinados exclusivamente a la producción de semillas de pastos. La novedad en esos campos de producción era la siembra en hilera utilizando sembradoras de cereales, ya no más a voleo como ocurre generalmente para establecimiento de un pasto para ganado en potreros. El cambio ocurrió porque los trabajadores que cosechaban las semillas tenían mucha dificultad para cortar con la azada o azadón las plantas sembradas al voleo en el terreno y eso dificultaba también el proceso de barredura del suelo, porque habían locales con muchas plantas y otros locales con ninguna planta. Con la siembra en hilera el corte manual con las azadas es más fácil, las plantas quedan mejor distribuidas en el terreno, el barrido es más sencillo porque las macollas están en hilera, además de facilitar las labores culturales, principalmente la fertilización y el control de malezas.

Hasta hoy ese método de siembra es utilizado en Brasil, lo que cambió fue la cosecha, que sigue siendo por barrido, pero el mayor porcentaje no es por cosecha manual sino por el método mecánico. La siembra continua siendo en hilera, pero observaciones y estudios de varios años enseñaron a los productores de semillas la mejor distancia entre hileras para cada cultivar, la cantidad de semilla necesaria para establecer un campo de producción, la época correcta de siembra, la cantidad ideal de nutrientes y la época de aplicación de cada uno, todos los manejos para una buen cultivo. El sector de producción de semillas en los últimos años cambió la cosecha manual arcaica por la cosecha de alta tecnología, profesionalizando de una vez la producción y cosecha de semillas de pastos.

La época de cosecha de semillas de algunas especies forrajeras es:

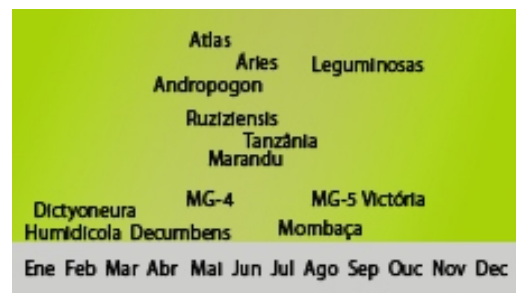


Figura 1. Época de cosecha de semillas forrajeras

Una de las características de la producción de semillas de pastos es la época de la cosecha. Esa época es bien definida, no importa la fecha de siembra, porque cada pasto pasa a su etapa reproductiva de acuerdo con el fotoperíodo. Como las semillas son cosechadas del suelo, tiene que esperar la grande mayoría de las semillas caer al suelo. La floración de humidicola y dictyoneura empieza en Diciembre y Enero la cosecha de las semillas de esas dos cultivares es de Enero a Febrero. Decumbens empieza la floración en finales de Febrero y la cosecha es al final de Marzo a principio de Abril. Andropogon se cosecha en Abril. Semillas de MG-4, ruziziensis y atlas son cosechadas al principio de Mayo. La mayor cosecha son de las semillas de marandu, que son las semillas más comercializada actualmente en Brasil, empieza al finales del mes de Mayo, así como las semillas de áries que puede, dependiendo del clima, ser cosechado dos veces en el mismo año. Al final de Junio y principio de Julio empieza las cosechas de las guineas, como tanzania y mombaza. La ultimas semillas de gramíneas a ser cosechada, son de la MG-5 Victoria (pasto Toledo), que empieza en Agosto igual que las semillas de leguminosas. De todos los pastos mencionados, los únicos que son cosechados de la espiga es la humidicola y ruziziensis, los demás son cosechados del suelo. La fecha de cosecha de esas semillas depende bastante del factor climático. Años de muchas lluvias y calor la maduración de las semillas adelanta, pero no se puede cosechar si el suelo tuvier mojado, por la forma de cosecha. Cuando se trata de semillas para exportación, es importante que esas semillas tengan buena calidad, principalmente que presente buena germinación y baja porcentaje de latencia. La fecha de cosecha es importante porque semillas recién cosechadas de gramíneas forrajeras,

normalmente presenta alta viabilidad, pero una baja porcentaje de germinación. Esa característica es por la dormancia de las semillas recién cosechadas. Por eso, en países como Venezuela y los demás países del Centroamérica, es importante utilizar semillas cosechadas del año anterior, con buena calidad y una mínima porcentaje de dormancia. En Brasil se utiliza semillas cosechadas en el mismo año, porque nuestra temporada de lluvia empieza en Septiembre-Octubre (Primavera).

BENEFICIO

Otra diferencia en la cosecha de la espiga y la cosecha del suelo es que las semillas cosechadas de la espiga necesitan hacer el secado, debido al alto contenido de humedad. El secado normalmente es hecho en el área de cosecha, en terrazas hechas en el suelo o dentro de galpones. El secado es hecho moviendo con los pies las semillas cosechadas, utilizando el sol como fuente de calor, hasta obtener 11 a 12% de humedad. Las semillas cosechadas en el suelo no necesitan del secado, pueden ser cosechadas y embolsadas para el transporte y beneficio.

El objetivo del beneficio es quitar del lote que llega del campo de producción de semillas las impurezas en ella contenidas, tales como tierra, terrones, pajas, semillas vanas y también las semillas de malezas. Ese proceso de limpieza es hecho en base a tres factores:

- diferencia de tamaño: utilizando zarandas
- diferencia de peso: utilizando mesas densimétricas y aire
- diferencia de color: utilizando equipo con sensor fotoeléctrico

El cambio en la forma de cosecha de las semillas de pastos de la espiga para cosecha del suelo, fue justamente el paso para poder alterar las características físicas (pureza) de las semillas durante el beneficio. Un lote de semilla puede ser cosechado con 15% de pureza (de cada 100 kg solamente 15 kg es semilla pura), se lleva a beneficio para obtener una pureza de 98%. Si cosechamos semilla de la espiga con 40 % de germinación, no hay como mejorar esa característica fisiológica.

El control de calidad por parte de la empresa

productora, a través de muestreo de semilla en las etapas de producción, cosecha, transporte, beneficio y almacenamiento, es fundamental para mantener y mejorar la calidad del lote de semilla.

Las semillas muestreadas, debidamente identificadas, son encaminadas al Laboratorio de Análisis de Semillas, para la determinación de pureza, germinación, viabilidad en tetrazolio, humedad y malezas. Esas informaciones son importantes para saber las reales condiciones del lote de semilla, definir la manera y cuales equipos serán utilizados en el beneficio, cuanto tiempo pueden ser almacenadas, entre otras. La credibilidad de esos análisis depende del laboratorio. Es importante que el laboratorio de análisis de semillas esté acostumbrado y familiarizado con las semillas forrajeras que serán analizadas, es importante que sea acreditado por sectores oficiales en su país (ejemplo el Ministerio de Agricultura) e internacionalmente como la ISTA (International Seeds Testing Association), tenga y mantenga una política de calidad y que todos sus técnicos y analistas estén entrenados y actualizados con las metodologías de análisis que hacen.

Para mantener un buen control de calidad de determinado lote de semilla, el proceso empieza en la selección del local donde va ser instalado el campo de producción de semilla. El análisis del suelo del área es muy importante para que las correcciones y fertilizaciones del suelo ocurran de manera correcta en base a los resultados de esos análisis. Conocer el histórico del área también es importante, porque no podremos producir semillas de Mombaza, por ejemplo, donde era una área de Tanzânia-1 porque puede tener el riesgo de mezcla varietal. Conocer las malezas existentes, si son de fácil o difícil control, topografía del terreno, acceso, ubicación, son informaciones útiles para la selección del área y también para su manejo. Por tanto, la inspección del campo es una de las herramientas más importante que tenemos para producir una semilla de buena calidad.

Toda siembra debe ser bien orientada, como fue citado anteriormente, todos los manejos deben ser adoptados cuando sea necesario, desde control de malezas, enfermedades e insectos, además de los fertilizantes de cobertura, importantes para la producción de semillas,

porque el nitrógeno y potasio son nutrientes fundamentales en ese proceso. El propio Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA) en Brasil, exige que los campos de producción de semilla sean inspeccionados mínimo dos veces, una durante su ciclo vegetativo y otra durante el ciclo reproductivo. Después de la maduración de la semilla cuando cae al suelo, normalmente es hecha una última inspección técnica, averiguando si hay ataques de insectos y roedores que puedan dañar las semillas en el suelo y también para averiguar la productividad del área. Para eso son medidas varias áreas, de manera aleatoria como en un muestreo, buscando una área de 5 x 5 m, donde todas las plantas son cortadas con una azada y cuando sequen son sacadas del área con un rastrillo manualmente, para que el suelo pueda ser barrido (simulando una cosecha) y así medir la cantidad de semillas que fue producida en el área muestreada y después extrapolar a una hectarea.

Las semillas cosechadas en ese proceso de muestreo son enviadas al laboratorio de análisis para averiguar los índices de pureza, viabilidad en tetrazolio y la presencia de semillas de malezas. En ese momento no es realizado el análisis de germinación, porque las semillas recién cosechadas presentan altos índices de dormancia. Con los resultados, el área podrá ser cosechada, la única excepción es cuando hay altos índices de semillas de malezas, principalmente de aquellas que no pueden ser eliminadas con el beneficio. Otra característica que inviabiliza económicamente la cosecha es cuando la pureza de las semillas es muy baja, cuando presentan muchas semillas vanas, características típicas de falta de humedad en el suelo en el momento entre la floración y la formación de las semillas.

Algunos productores, que poseen zarandas, hacen una pre limpieza de las semillas cosechadas en la propia área de producción y otros productores que no tienen, envían las semillas como fueron cosechadas para las empresas donde realizan el beneficio. En la empresa todos las bolsas de semillas son muestreadas, utilizando un muestreador adecuado, las semillas colectadas son enviadas para el laboratorio de análisis, debidamente identificada con el nombre del productor, especie

forrajera y del cultivar, peso del lote, fecha y cualquier otra observación necesaria.

Después de los análisis del laboratorio, con todas las características del lote de semillas, después del beneficio (limpieza), asegurada la homogeneidad en ese lote, y semillas de maelzas dentro de rangos exigidos, las semillas pueden pasar para el proceso de tratamiento que es la última etapa antes de liberar como lote comercial.

TRATAMIENTO DE SEMILLAS

Podemos definir el término tratamiento de semilla como procedimientos utilizados para promover la preservación o la mejoría de la calidad de un determinado lote de semilla. En el caso de que un lote de semilla presente baja calidad, ejemplo baja germinación, no hay tratamientos que puedan mejorar esa calidad. Por tanto, solo podremos tratar un lote de semilla que ya posee buena calidad, caso contrario no justifica técnica ni económicamente el tratamiento de ese lote de semilla.

La mayoría de los tratamientos existentes hoy en el mercado fueron desarrollados por las propias empresas de semillas, otros por empresas del sector químico y de defensivos agrícolas y también por universidades. Los tratamientos existentes en el mercado de semillas pueden ser así citados:

- Semillas de alta pureza
- Semillas libres de nemátodos
- Semillas tratadas con polímeros
- Semillas tratadas con fungicidas
- Semillas tratadas con insecticidas
- Semillas escarificadas químicamente con ácido sulfúrico
- Semillas Incrustadas

Todos los tratamientos, hechos en las semillas, tiene por objetivo preservar la calidad fisiológica (germinación, viabilidad y vigor) y mejorar otros aspectos como plantabilidad, las condiciones fitosanitarias y también la preservación de las semillas.

Semillas de Alta Pureza

Las semillas de pastos son cosechadas del suelo y por eso la cantidad de impurezas en el lote es

grande. Uno de los tratamientos hecho en las semillas es la limpieza de todas las impurezas por medios mecánicos y electrónicos, utilizando la diferencia de peso, tamaño y color.

Ese tipo de semilla puede tener hasta 99,9% de pureza, evitando de esa manera la diseminación de malezas indeseables y facilitando la siembra. Hay economía en el flete, porque no transporta impurezas, solamente semillas puras.

Semillas libres de nemátodos

Esas semillas son beneficiadas para retirar impurezas a través de los procesos citados anteriormente y con los mismos beneficios. La diferencia es que, además de eso, están libres de algunos nemátodos fitopatogénicos. En la década de los 90, varios países principalmente de Centroamérica, impusieron restricciones a las semillas de pastos que estuvieran infectadas con nemátodos. El problema es que prohibieron cualquier tipo de nemátodo, cuando 90% de ellos son de vida libre y no causan ningún daño a las plantas. La cuestión era que nadie sabía cual nemátodo debería ser prohibido en semillas forrajeras y mucho menos cuales de ellos causaban daños a los pastos. Fue entonces que la Dra. Luciany Favoreto, bajo orientación del Prof. Dr. Jaime Maia dos Santos de la Unesp (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”) de Jaboticabal, empezó estudios para descubrir cuales nemátodos deberían tener restricciones en semillas forrajeras, que pudieran causar daños en los pastos o utilizar las semillas como vector de transmisión. Ese trabajo fue financiado por Semillas Matsuda y el resultado fue presentado en el Seminario Panamericano de Nematología en Costa Rica y hoy sirve de referencia fitosanitaria para varios países. Esos estudios prosiguen hasta hoy, averiguando métodos de control que evitan la infección de las semillas y también métodos que eliminan los nemátodos existentes en las semillas. Actualmente, en varios países, los nemátodos con restricción son *Aphelenchoides bassey*, *Ditlenchus*, *Pratylenchus* e *Heterodera glycine*.

El mejor método para tener lotes de semillas libres de nemátodos, es la producción en áreas libres de esos parásitos. Está en fase de desarrollo un estudio de monitoreo, que todavía no ha concluído, de las zonas donde existen y

están libres de esos nemátodos cuarentenarios.

Las semillas forrajeras, libres de nemátodos fitoparasitos, posee un gran mercado que es la Integración Agricultura-Ganadería, porque semillas de pastos puede ser un vector importante de transmisión de *Heterodema glycine*.

Semillas tratadas con polímeros

La tecnología de uso de polímero en semillas forrajeras es reciente, no tiene más de cinco años, es una tecnología proveniente del sector de semillas de hortalizas, adaptada a las características de las semillas de pastos. Se trata de un producto semejante al “plástico” que posee baja afinidad con agua, punto que confiere a las semillas tratadas características altamente deseables. La adopción de esa tecnología empezó con la finalidad de sustituir los colorantes químicos que son de uso obligatorio cuando se trata cualquier tipo de semillas con fungicidas e insecticidas. Actualmente existen varias marcas de polímero en el mercado, por esa razón es importante que sean utilizados aquellos que son destinados al tratamiento de semillas, evitando productos fabricados por industrias químicas de tintas, colorantes y pigmentos, porque hay riesgos de dañar las semillas.

En el caso de empresas comprometidas con la calidad, como la Semillas Matsuda, el polímero utilizado en sus semillas es fabricado por Incotec – empresa líder en el sector de tratamiento y revestimiento de semillas – que aseguran productos que no perjudican la calidad de las semillas tratadas, confiriendo características como: eliminación del polvo; mejor fluidez de las semillas en la siembra; mejor adherencia de fungicidas e insecticidas en las semillas; después de sembradas cuando ocurren lluvias intensas, el fungicida e insecticida permanecen adheridos a las semillas, dando mayor eficiencia al tratamiento y evitando riesgos de contaminación de los suelos y del ambiente. Los polímeros presentan baja afinidad con el agua y solo permite la absorción por las semillas para dar inicio a la germinación, cuando hay buena disponibilidad de agua en el suelo. El polímero forma una fina película alrededor de las semillas, evitando así que esta germine con “cualquier” cantidad de agua en el suelo y muera en seguida

por falta de humedad. Lo contrario también ocurre, cuando llueve en exceso y el suelo queda encharcado, las semillas no se pudren, porque la película de polímero que envuelve las semillas controla la cantidad de agua que es absorbida por las semillas.

Ese tratamiento es conocido como Film-coating, donde se coloca una fina camada de polímero alrededor de las semillas, que aseguran la fijación del color y de los defensivos agrícolas. El producto comercial es conocido como Disco en cuya composición hace parte el polímero. La presentación de ese producto es en forma líquida. La aplicación en forma de pulverización ocurre después que las semillas pasen por el beneficio, en seguida las semillas son embolsadas.

Semillas tratadas con fungicidas

Uno de los productos que puede ser adicionado juntamente con el polímero es el fungicida. La aplicación del fungicida mezclado con el polímero asegura una mejor distribución y mejor adherencia en las semillas tratadas. El fungicida utilizado tiene como principio activo el Tiram (350g/l) y Carbendazim (150g/l), que controlan hongos como: Cercospora, Fusarium, Pythium, Phomopsis y Colletotrichum. La ventaja del uso del fungicida es mejorar las condiciones de germinación de las semillas, protegiendo durante esa etapa y también la plántula germinada hasta 30 días. Esa protección proporcionada por el fungicida confiere una mayor calidad a las semillas, resultando en una mayor densidad de plantas en la siembra.

Semillas tratadas con insecticida

Son varios los insecticidas existentes en el mercado que presentan buena eficiencia contra varios tipos de insectos. Uno de los cuidados en el tratamiento de semillas con insecticida, que además de ser un producto normalmente más tóxico que el fungicida, es que después del tratamiento las semillas deben ser sembradas. Por esa razón las Semillas Matsuda optó por tratar sus semillas con insecticidas con Fipronil, que permite que las semillas tratadas, puedan ser transportadas y almacenadas sin ningún problema, manteniendo la acción insecticida del producto y no lesionando las semillas. El Fipronil es poco tóxico (franja verde) y posee buena eficiencia en el control de hormigas, comején,

grillos, saltamontes, joboto y cienpiés, hasta 30 días después de las semillas germinadas. Otra característica de ese producto es su manera de acción, conocida como efecto "dominó", donde un insecto tuvo contacto con el insecticida puede contaminar otros 67 individuos, como es el caso de hormigas y comején que poseen el hábito de trofalaxia, de cambiar alimentos entre sí.

Semillas escarificadas químicamente con ácido sulfúrico

Ese tratamiento con ácido sulfúrico en semillas forrajeras es hecho por exigencia fitosanitaria de algunos países importadores, con el objetivo de eliminar riesgos de transmisión del virus de la fiebre aftosa, porque el tratamiento asegura pH menor de 5, factor que asegura la inactivación del virus. El tratamiento consiste en poner las semillas en contacto con el ácido sulfúrico comercial, con concentración de 98%, en la proporción - que varía de acuerdo con las semillas - de 1 kg de ácido sulfúrico para 10 a 15 kg de semillas.

El ácido sulfúrico en contacto con las semillas eliminan las glumas y las lemas, restando solamente la cariopse con la púa. Semillas inmaduras que no completaron su maduración fisiológica (semillas de "media-grana" conocida así en Brasil), que son consideradas semillas puras, no sobreviven a ese tratamiento. En caso de Brachiaria brizantha cerca de 10 a 12% de las semillas de un lote sometido a la escarificación química son eliminadas por estar fisiológicamente inmaduras. Lotes de semillas de B. humidicola pierde hasta 40% de sus semillas durante la escarificación química. Por tanto, solamente aquellas semillas bien formadas, de alto vigor es que sobreviven al proceso de escarificación química.

La eliminación de las glumas y de las lemas facilitan la absorción del oxígeno y agua, uniformizando aún más la germinación. El único inconveniente de esas semillas es que poseen una vida útil menor en relación a las otras semillas, por esa razón recomendamos que semillas escarificadas sean tratadas con polímero y fungicida.

Semillas Incrustadas

El revestimiento de semillas es ampliamente utilizado en semillas de: hortalizas, tabaco y ornamentales. Esa misma tecnología puede ser aplicada en semillas de pastos, facilitando el

manejo, porque aumenta su tamaño, eliminando la formación de polvo, mejorando la plantabilidad, disminuye el riesgo de intoxicación de los trabajadores en caso de tratamiento con fungicida e insecticida, disminuye los riesgos al medio ambiente, facilita la identificación porque las semillas están coloreadas, entre otros. El tipo de revestimiento utilizado en semillas de pastos es la incrustación, que aumenta de 1 a 5 veces y no cambia la forma original de las semillas. Las semillas incrustadas de Matsuda poseen un aumento de 1,5 veces del producto, o sea, 1 kg de semilla nueva se transforma en 2,5 kg de semillas incrustadas. Otra opción de revestimiento disponible en el mercado es la peletización, que aumenta de 15 a 200 veces el peso de las semillas, alterando totalmente su formato. Ese tipo de revestimiento es lo más utilizado en semillas de hortalizas y de tabaco.

En la incrustación hay aun la opción de adicionar el fungicida e insecticida, el polímero ya hace parte de los componentes que revisten la semilla. Son productos que no interfieren en la germinación de las semillas y por sus características, permite todavía, una mejor condición de germinación, porque dentro del revestimiento la semilla posee un ambiente óptimo, humedad en la cantidad necesaria, luminosidad y temperatura adecuada y protegida contra hongos e insectos, factores estos que permiten una menor cantidad de semillas puras y viables por hectarea para el establecimiento de una pastura.

Como las semillas incrustadas son más grandes y pesadas pueden ser utilizadas en sembradoras de cereales de alta precisión, en áreas de integración agricultura-ganadería y también en siembra aérea, con mayor eficiencia.

CONCLUSIONES

Los pastos ocupan una posición de mayor importancia que los cultivos agrícolas, en Brasil. Con el pasto, el cuidado es mayor, porque es un cultivo perenne y la elección de la especie a ser sembrada es fundamental.

Cuando sembramos maíz, lo que cosechamos es maíz. Cuando sembramos un pasto cosechamos carne, leche, becerros, piel, entre otros.

El establecimiento de un pasto es de vital importancia, pastos mal formados comprometen todo un trabajo, produce menor cantidad de

forraje, de menor calidad nutricional, permite la infestación por malezas y otros factores que disminuye la vida útil del potrero, exigiendo menor tiempo para la renovación.

Uno de los factores que contribuye al éxito del establecimiento de los pastos es el uso de semillas de buena calidad, que actualmente se encuentra disponible más fácilmente en el mercado,

En Brasil el mercado todavía ofrece semillas de mala calidad, pero también semillas de alto nivel, que tiene un precio más alto por kilogramo, pero es más económico por hectarea, debido la disminución del tiempo, de máquinas y equipos y mano de obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcântara, P. B; Bufarah, G. Plantas Forrageiras – Gramíneas e Leguminosas. São Paulo – SP, 1998. p. 15-68.

- Argel, P.J. y Keller-Grein, G. 1998. Experiencia Regional con Brachiaria: Región de América Tropical – Tierras Bajas Húmedas. Brahiaria: Biología, Agronomía y Mejoramiento. Colômbia – 1998.

- Anualpec 2008. Anuário da Pecuária Brasileira. Instituto IFNP. São Paulo-SP, 2008.

- Agrianual 2008. Anuário da Agricultura Brasileira. Instituto IFNP. São Paulo-SP, 2008.

- Condé, A. dos R. y Garcia, J. 1988. Efeito de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio na produção qualidade das sementes do capim-colômbia. Revista Brasileira de Sementes, 10 p. 33-42.

- Gastal, F. y Lemaire, G. 1988. Study of a tall fescue sward under nitrogen deficiency condition. In: Proceeding of the 12th General Meeting of the European Grassland Federation. Dublin. p. 323-327.

- Maschietto, J.C. 1994. Produção de Sementes de Gramíneas Forrageiras. Pastagens – Fundamentos da Exploração Nacional – Piracicaba – SP. p. 837-854.

- Nabinger, C. y de Medeiros, R.B. 1995. Produção de Sementes de Panicum maximum

Jacq. Anais do 12o Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Tema: O Capim Colonião. Piracicaba-SP. p. 21-58.

- Santos Filho, L. F. 1998. Producción de Semillas: El Punto de Vista Del Sector Privado Brasileño. Brachiaria: Biología, Agronomía y Mejoramiento. Colômbia. p. 156-162.

- Tshako, A. T. 2002. Pastagem Tropical: Seus problemas e Soluções. A Brachiaria do Novo Século. Nova Odessa – SP. p. 133-151.

- Werner, J. C. 1986. Adubação de Pastagens. Boletim Técnico no 18 – Instituto de Zootecnia - Nova Odessa – SP.

**Alberto Takashi es Ingeniero agrónomo e hoy es el responsable tecnico por el departamencto de Semillas de Matsuda, empresa líder en el mercado mundial na producción e comercialización de semillas para pastos tropicales.*