



Pastos Tropicales

Boletín Informativo

Volumen 5 No. 2 ISSN 0120-1484 Septiembre 1983

Cómo producir semilla de *Andropogon gayanus*

Pedro J. Argel

Andropogon gayanus es un pasto cuya adaptabilidad a suelos ácidos e infértiles, alta producción de forraje, palatabilidad y compatibilidad con leguminosas lo hacen especialmente útil para América Latina tropical, donde varios países lo han liberado después de que el CIAT lo introdujo a la región en 1973.

Este pasto se puede propagar tanto en forma vegetativa como sexual (Figura 1). La madurez no uniforme de las espiguillas y su desprendimiento al madurar afectan el rendimiento de la semilla cosechada, aunque contribuyen a la persistencia de la especie en la pradera. Para mejorar el rendimiento de la semilla es importante no sólo conocer los aspectos relacionados con su cosecha y beneficio sino los agronómicos.

Siembra y prácticas culturales

La siembra para producción de semilla se debe hacer en surcos, ya que con este sistema no sólo se requiere menor cantidad de semilla que cuando se siembra al voleo, sino que es posible distribuirla mejor y se facilitan los controles y la mecanización posteriores; las distancias

de 1 m han dado buenos resultados. Al sembrar, el suelo debe tener suficiente humedad y la semilla se debe cubrir ligeramente, con no más de 1 cm de tierra.



Figura 1. Semilla sexual, un importante medio de propagación del pasto *Andropogon*.

Se considera que 5-10 plantas/m² seis semanas después de la siembra constituyen una población adecuada, la cual se obtiene en condiciones normales sembrando 0.75 a 1.25 kg/ha de semilla pura germinable (SPG).

$$\% \text{ SPG} = \frac{\text{pureza (\%)} \times \text{germinación (\%)}}{100}$$

Al usar la semilla comercial la densidad de siembra sería:

$$\text{DS} = \frac{\text{SPG recomendada}}{\text{SPG semilla comercial}} \times 100$$

Ejemplo: si se va a usar una semilla cuya pureza es del 15% y su germinación de 30%, usando la tasa de siembra recomendada, esto es, 1 kg de semilla pura germinable (promedio de 0.75 y 1.25), la densidad de siembra sería:

$$\text{DS} = \frac{1 \text{ kg/ha}}{\frac{15 \times 30}{100}} \times 100 = 22 \text{ kg/ha}$$

Se debe fertilizar de acuerdo con las condiciones del suelo y con la edad y estado del cultivo. Los elementos críticos son generalmente P, K, Mg, S, y N; el nitrógeno se debe aplicar al comienzo

Se agradece la colaboración del Ing. Edgar Burbano, de la Unidad de Semillas del CIAT, en la edición técnica del presente artículo.

Pastos Tropicales

Boletín Informativo

Septiembre 1983

ISSN 0120-1484 Volumen 5, No. 2

Publicación de la Unidad de Comunicaciones e Información y del Programa de Pastos Tropicales del CIAT.

Comité Editorial

Esteban Pizarro, Editor Técnico, Programa de Pastos Tropicales
Mariano Mejía, Documentalista
Ana Lucía de Román, Editora

Colaborador en el presente número:

Pedro J. Argel, Ph.D., Científico Visitante, Unidad de Semillas del CIAT. Actualmente vinculado al Proyecto IDIAP/Rutgers/CIAT, en Panamá.

El propósito de este Boletín es servir como medio de enlace entre el Programa de Pastos Tropicales del CIAT, la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales y el creciente número de investigadores y demás personas involucradas en la introducción, evaluación y utilización de gramíneas y leguminosas forrajeras.

Estaremos muy complacidos de recibir sus contribuciones y sugerencias. Para tal efecto, favor dirigirse a:

Dr. Esteban Pizarro
Ensayos Regionales
Programa de Pastos Tropicales
CIAT
Apartado 6713
Cali, Colombia

Ing. Agr. Ana Lucía de Román
Unidad de Comunicación e
Información, CIAT
Apartado 6713
Cali, Colombia

de cada ciclo vegetativo aunque también se puede aplicar fraccionado, en una dosis total de 50-70 kg/ha por ciclo de cosecha.

Formación de las semillas

A. gyanus es una planta de día corto, cuya floración está muy influenciada por los cambios estacionales de lluvia y sequía; este hecho es muy común en las áreas bajas del trópico próximas a la línea ecuatorial.

La baja sincronización floral, o sea la floración desuniforme y prolongada, es una característica de la especie; la antesis empieza siempre en el extremo superior de la inflorescencia y continúa durante varios días en forma progresiva hacia abajo, de tal manera que en ella se encuentran simultáneamente espiguillas en diferentes estados de madurez.

En lotes ya establecidos, los rebrotes que surgen después de un corte de uniformidad o de un pastoreo intensivo inician la floración a las ocho semanas, aproximadamente. La quema puede retardar la floración dos semanas más, pero tiende a mejorar la sincronización floral.

Cosecha

Para determinar el momento óptimo para la cosecha, se debe estar pendiente de la iniciación de la floración y del momento en que ésta llega a su máximo, inspeccionando el lote cada vez con mayor frecuencia. Cuando las espiguillas cambian de coloración y empiezan a caerse es una indicación práctica de que se debe cosechar.

La cosecha puede ser manual, mecánica, o manual-mecánica, según la extensión y topografía del terreno, la altura y uniformidad del cultivo, y la disponibilidad de mano de obra.

Cosecha manual. Su empleo depende de la disponibilidad y costo de la mano de obra, siendo más práctica para áreas pequeñas y en lotes para producción de semilla básica (Cuadro 1). Este sistema comprende tres etapas sucesivas: corte, apilamiento y trilla.

Cuadro 1. Requerimientos de mano de obra para la cosecha manual de semilla de *A. gyanus*.

Etapa	Jornales/ha*	%
Corte	8	32
Acarreo y apilamiento	4	16
Trilla	10	40
Secado y empaque	3	12
Total	25	100

* Jornales de ocho horas.

El corte consiste en desprender, con un machete o una hoz, todos los tallos florales a una altura que permita manejar las espiguillas.

La eficiencia de esta etapa depende en gran parte de la organización y coordinación del grupo de trabajadores dedicados a ella; se ha observado que tres obreros son suficientes cuando dos cortan las inflorescencias y las dejan sobre una carpa colocada cerca, mientras el otro las lleva a las pilas. Para evitar pérdidas por el desprendimiento de espiguillas maduras, hay que procurar no agitar las inflorescencias durante su acarreo.

El apilamiento, que dura 3-4 días, se hace para proporcionar a las espiguillas condiciones de humedad y temperatura altas que propicien el "sudado" de las mismas y su desprendimiento natural. Es necesario dejar suficiente aireación interna para evitar el calentamiento excesivo y mantener su alta humedad temporal.

La trilla tiene por objeto retirar las espiguillas del resto del material; se hace cerca de cada pila sacudiendo suavemente las inflorescencias sobre una malla de alambre para separar la semilla de las hojas, tallos y demás residuos grandes. Posteriormente la semilla se pone a secar.

Cosecha mecánica. La poca uniformidad en la madurez de la semilla de *A. gyanus* y la falta de máquinas cosechadoras adaptadas para este tipo de cultivo son problemas que limitan la cosecha mecánica. ▶

Para cosechar la semilla de *A. gayanus* se puede usar la combinada comercial por ser una máquina común en las zonas productoras, pero es necesario hacerle ciertos ajustes, ya que su mecanismo de alimentación y trilla no es adecuado para este propósito.

Aunque la combinada ocasiona pérdidas en el rendimiento de semilla (Cuadro 2), las compensa con una mayor capacidad para cosechar áreas extensas; según observaciones hechas en el CIAT, Palmira, la máquina puede cosechar 2-3 ha/día a un costo por kilogramo aproximadamente igual al del método manual (Figura 2). No se recomienda cuando el cultivo tiene más de 2.2 m de altura.

Además de la combinada se pueden usar otros equipos, v.g. segadoras para cortar las espigas y apilarlas después, o cuchillas y molinetes acoplados a la parte delantera de los tractores con plataformas que reciban las inflorescencias.

Recolección del suelo. En las áreas tropicales es frecuente la recolección de las semillas de pastos del suelo. Esta es una práctica poco recomendable, que tiene limitaciones porque requiere que la madurez y la cosecha ocurran en época seca, y por la presencia de material vegetal, terrones, etc. La recolección se puede hacer con escobas o palas, y es más fácil cuando el pasto está sembrado en surcos (Figura 3).

La semilla que se recoge del suelo es difícil de beneficiar debido a su alto contenido de impurezas; por lo tanto, es preferible usarla como "semilla cruda",

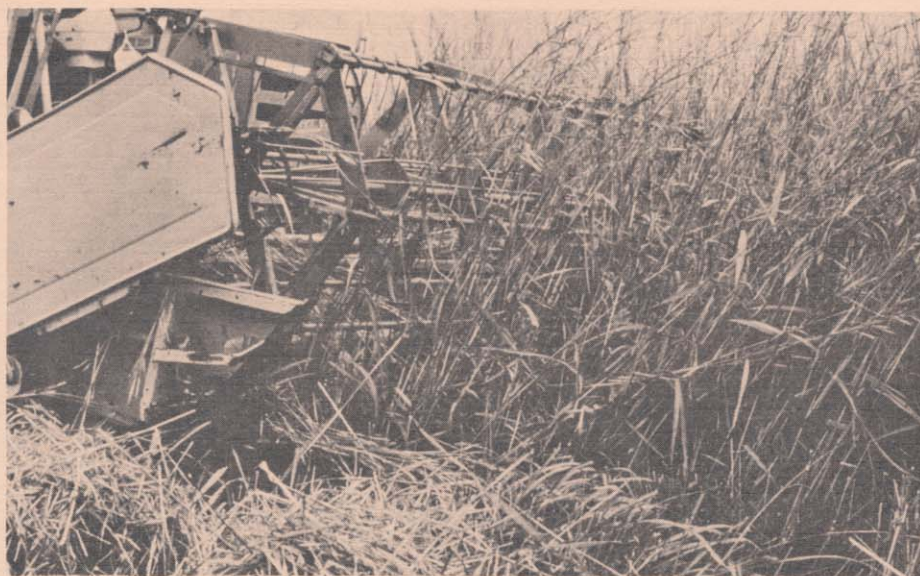


Figura 2. Cuando el cultivo es grande y la mano de obra escasa, la combinada convencional resulta un medio aceptable para cosechar la semilla de *Andropogon*.

sembrándola en mayores proporciones que la semilla beneficiada.

Beneficio

Por lo general, las "semillas crudas" son de baja pureza y solo satisfacen las necesidades de un mercado local poco desarrollado para siembras a mano o al voleo. Como se puede observar en el Cuadro 3, el beneficio permite mejorar la pureza de la semilla además de acondicionarla para la siembra y proteger su viabilidad.

El beneficio comprende varias etapas y secuencias según el método de cosecha que se haya empleado y según el grado de refinamiento que se desee, pero en general ellas son: secado, desaristado y clasificación.

Secado. Su principal función es proteger la viabilidad de la semilla, facilitar su procesamiento mecánico y permitir su almacenamiento. Puede ser natural o artificial, pero siempre debe ser lento para no afectar la viabilidad; cuando se hace a pleno sol se requieren dos a cuatro días. La semilla se debe extender en una capa de 40 cm de espesor y removerla constantemente hasta cuando su



Figura 3. Aunque se puede aprovechar en pequeña escala, la semilla recogida del suelo no es comercialmente útil.

Cuadro 2. Rendimientos en semilla pura* de *A. gayanus* CIAT 621 obtenidos en Palmira en cosecha manual, en comparación con los obtenidos usando la combinada.

Epoca	Manual (kg/ha)	Con combinada (kg/ha)	Reducción (%)
Enero 1978	69	32	54
Agosto 1980	32	19	41
Septiembre 1980	49	29	41
Julio 1981	51	23	55
Promedio	50	26	48

* Definida por la presencia de cariósipide (definición internacional).

contenido de humedad baje a un 10-12% aproximadamente.

Desaristado. Esta es una etapa opcional que tiene el propósito de retirar las aristas y las espiguillas infértiles para mejorar la fluidez de las semillas y permitir su clasificación; la desaristadora no debe golpear las semillas sino friccionarlas para desprender las aristas.

Clasificación. Se realiza normalmente en limpiadoras de aire-zaranda y consiste en separar la semilla de residuos de tallos, hojas, aristas, espiguillas vanas y polvo. Es una operación lenta y costosa que requiere mucha supervisión pero que incrementa índices de calidad tan

Cuadro 3. Característica diferenciales entre las semillas crudas y clasificadas de *Andropogon gayanus*.

Característica	Semilla cruda ¹		Semilla clasificada ²	
	Rango	Promedio	Rango	Promedio
Espiguillas con arista (% no.)	70-90	80	5-30	20
Peso/volumen (kg/m ³)	35-45	40	50-70	60
Porcentaje de llenas (% no.)	10-40	25	30-60	40
Pureza ³				
Modificada (% peso)	60-80	70	80-95	90
Ajustada (% peso)	5-35	20	25-60	40

¹ Después de la cosecha manual.

² Idem, más un pase por una desaristadora con dedos de caucho y otro por una limpiadora de aire-zaranda.

³ Modificada: incluye espiguillas con cariósipide y sin ella. Ajustada (internacional): incluye sólo espiguillas con cariósipide.

importantes como la pureza y el contenido de cariósipides (Cuadro 3). Adicionalmente, la semilla clasificada facilita

la siembra mecánica así como su almacenamiento, por tener una más alta relación peso:volumen. □

El mión de los pastos Algunas guías para su control

El mión (*Deois flavopicta* Stal), conocido también como cigarrinha, salivita, etc., constituye la plaga más importante de las gramíneas forrajeras en los Cerrados de Brasil. Causa gran reducción en la capacidad de carga de los pastos y aun su destrucción, como ha ocurrido con extensas áreas de braquiaria (*Braquiaria decumbens*) y de pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*). La principal causa del problema es la constitución uniforme de las praderas con especies susceptibles.

Los daños del mión son ocasionados tanto por las ninfas que succionan la savia de la planta como por los adultos que, además de succionarle savia, le inyectan toxinas causando amarillamiento y secamiento de sus hojas, y en casos extremos, la muerte (Figura 1).

Recientemente se han observado daños severos en cultivos de arroz y maíz ocasionados por insectos adultos procedentes de campos de braquiaria.

Los principales factores que impiden la multiplicación del insecto son la escasez de alimento y la existencia de barreras naturales, así como la diversificación de la cobertura vegetal con pastos resistentes.

Control genético

El Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) está llevando a cabo diversas investigaciones para identificar gramíneas forrajeras resistentes al mión. En el Cuadro 1 se pueden apreciar resultados que indican diferentes niveles de resistencia.

La naturaleza de la resistencia varía según la especie. En *Andropogon gayanus*, por ejemplo, se debe a que los tallos están cubiertos por pelos largos que impiden el acceso de las ninfas recién nacidas a la savia; además se comprobó que dicha gramínea no es un alimento adecuado para la plaga, ya que las ninfas que logran vencer la barrera de los pelos presentan un desarrollo lento y una alta mortalidad.

La resistencia de *Setaria anceps* cv. Kasungula se debe a la rigidez de los

tejidos del tallo y tiende a desaparecer cuando la temperatura aumenta (30°C o más). *Brachiaria humidicola* presenta un mecanismo de tolerancia: a pesar de que el mión se desarrolla bien en esta espe-



Figura 1. El daño de los adultos es igual o superior al de espumas con que se cubren.

Fuente: G.W. Cosenza, R. Pereira de Andrade, D.T. Gomes, C.M. Campos da Rocha. EMBRAPA-CPAC, Brasil. Comunicado Técnico No. 17, enero 1983.

cie, la planta no presenta síntomas severos de su daño, por lo menos hasta cierto nivel de infestación; sin embargo, la planta sirve como diseminadora y multiplicadora de la plaga.

Control biológico

La espuma que recubre la ninfa del mión la protege contra sus enemigos naturales, de tal manera que sólo se pueden considerar de interés para fines de control biológico las aves, la mosca *Salpingogaster* sp. y el hongo *Metarhizium anisopliae*. Este último es un patógeno que se encuentra en condiciones naturales en todas las regiones de Brasil, y cuyo efecto se puede aumentar pulverizando con sus esporas las pasturas afectadas; para que esta pulverización sea eficiente, es necesario que se cumplan ciertos requisitos como:

- Usar una cepa del hongo adaptada a la región y adecuada para la especie o biotipo de la cigarrinha que se quiere controlar.
- Que durante la aplicación y en los días siguientes el tiempo esté nublado, húmedo y caliente.
- Que debajo del pasto haya un clima favorable para el desarrollo del hongo.

Cuadro 1. Comportamiento de las gramíneas forrajeras estudiadas por el CPAC en los Cerrados de Brasil con respecto a la presencia y daño del mión (*Deois flavopicta* Stal). Datos correspondientes a noviembre de 1981.

Gramíneas forrajeras	Nombre común	Ninfas por parcela ¹ (no.)	Daño ²	Nivel de resistencia ³
<i>Hiparrhenia rufa</i>	Jaragua	3	1	R
<i>Andropogon gayanus</i> cv. Planaltina	Andropogon	4	1	
<i>Brachiaria brizantha</i>	Brisantia	5	1	
<i>Cynodon plectostachyus</i>	Estrella	5	1	
<i>Cenchrus ciliaris</i> CL 1004	Buffel	5	1	
<i>Cenchrus ciliaris</i> CL 465	Buffel	6	1	
<i>Panicum maximum</i>	Colonial hoja larga	15	1	
<i>Setaria anceps</i> cv. Kazungula	Setaria	16	1	
<i>Brachiaria radicans</i> x <i>B. mutica</i>	Tangola	23	1	MR
<i>Melinis minutiflora</i>	Gordura	25	1	
<i>Panicum maximum</i>	Colonial	26	1	
<i>Brachiaria brizantha</i>	Brisanta	35	1	
<i>Setaria angustifolia</i>	Setaria	42	1	
<i>Panicum maximum</i> cv. Makueni	Makueni	43	1	
<i>Panicum maximum</i>	Pasto Indio	51	2	S
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Biloela	Buffel	67	3	
<i>Brachiaria humidicola</i>	Humidicola	316	3	
<i>Brachiaria dictioneura</i>	Braquiaria	420	3	
<i>Brachiaria</i> sp.	Braquiaria	246	4	
<i>Brachiaria decumbens</i> australiana	Braquiaria	258	4	
<i>Brachiaria decumbens</i> IPEAN	Braquiaria	264	4	
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Braquiaria	281	4	
<i>Digitaria umfolosi</i>	Ruziziensis	365	4	

¹ Parcela de 20 m²

² Escala: 0 = ausencia de miones; 1 = presencia de miones, ausencia de daño; 2 = puntos o franjas cloróticas en las hojas; 3 = áreas cloróticas en las hojas; 4 = hojas con la punta seca.

³ R = resistente; MR = moderadamente resistente; S = susceptible.

Aunque se cumplan las condiciones anteriores, el control que ejerce el hongo es apenas parcial y se debe complementar con otros métodos para obtener resultados satisfactorios.

Control químico

Con este método es difícil controlar las ninfas, tanto por su localización en la base de la planta como por la espuma que las protege. Por otra parte, en áreas extensas la aplicación de agroquímicos no sólo resulta antieconómica sino altamente dañina para el ambiente porque puede provocar la aparición de nuevas plagas o el aumento en la población del mión, debido a la destrucción de sus enemigos naturales.

Control cultural

La mejor práctica de control contra el mión es el manejo correcto de las pasturas. Cuando se trata de pastos susceptibles, se deben conservar a una altura de 25 cm o más durante la época de ataque de la plaga para permitir que la planta se mantenga vigorosa. Las investigaciones realizadas por CPAC muestran que las altas cargas de pastoreo como método para controlar la plaga (por la exposición de las ninfas y su espuma al secado del sol) no constituyen una buena práctica porque las ninfas tienen gran capacidad para reponer la humedad de la espuma. Esto lo hacen a expensas de una mayor succión de savia, lo cual acelera la destrucción de la pastura. ▷



Las ninfas, pero la presencia de éstas es más ostensible por las

Control integrado

El correcto manejo de las pasturas, con una reducción en la carga animal, además de permitir mayor vigor en las plantas crea un ambiente húmedo y sombreado favorable tanto para el desarrollo del hongo *M. anisopliae* (nativo y aplicado) como para la acción de otros enemigos naturales del insecto. Se recomienda la siguiente técnica que ha resultado eficiente en haciendas de Goiás, Mato Grosso y Minas Gerais:

- Formar potreros aptos para el manejo recomendado, con una buena diversidad de cobertura y un mínimo de 30% en gramíneas resistentes.

- Durante la época del ataque del mión (noviembre a marzo), preferir el uso de pastos resistentes, evitando utilizar las praderas de pastos susceptibles; así, éstas se pueden mantener a la altura recomendada para el mejor control de la plaga.

- No usar semillas de desecho para el establecimiento de pasturas, ya que la tierra que viene con las mismas contiene huevos que pueden propagar la plaga.

Es de gran importancia mantener un buen nivel de fertilidad en el suelo para evitar posibles deficiencias nutricionales, las cuales pueden inducir en la

planta o aumentar su susceptibilidad a la acción de plagas y enfermedades.

Para el control del mión en maíz y arroz se recomienda:

- Evitar las siembras en áreas vecinas a potreros de braquiaria.

- En regiones donde es común la infestación, tratar las semillas y aplicar al suelo insecticidas sistémicos de efecto residual largo; así se protege el cultivo durante 25 días.

- Cuando no ha sido posible el tratamiento de las semillas o del suelo en las áreas infestadas, se deben hacer pulverizaciones con monocrotofos o con dimetoato. □

Veld and pasture management in South Africa

Editor: Universidad de Natal, 1981

Editorial: Shuter and Shooter

Lugar: Pietermaritzberg, Africa del Sur

Precio: US \$78.35

Esta publicación cubre todos los aspectos de manejo de estepas y praderas en las diferentes regiones ecológicas de Africa del Sur, pero con mayor énfasis en las más húmedas. Sintetiza en 481 páginas las investigaciones en pastos y en disciplinas relacionadas llevadas a cabo durante los últimos 50 años en ese país, e incluye los resultados más importantes obtenidos fuera de él.

Los autores de este libro son científicos en pastos de la Universidad de Natal que trabajan tanto a nivel práctico en estrecha relación con los agricultores como en el campo de la enseñanza y la investigación.

The mineral nutrition of livestock (2a. ed.)

Autor: Underwood E., J. 1981

Editor: Commonwealth of Agricultural Bureaux

Lugar: Inglaterra

Precio: US \$60.00

Selección de literatura

Se trata de la segunda edición, modificada, del libro publicado originalmente en 1966. Los tres primeros capítulos están dedicados a aspectos generales de la nutrición mineral del ganado y los 11 restantes se ocupan de los minerales individuales; en cada uno de estos últimos se discuten las condiciones bajo las cuales pueden ocurrir deficiencias o toxicidades, las manifestaciones clínicas, patológicas o bioquímicas de las mismas, los procedimientos para diagnosticar y prevenir o controlar los desequilibrios del mineral, los requerimientos mínimos y tolerancias, las fuentes y disponibilidad del mineral, etc.

Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina en el trópico

Editorial: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 1982.

Lugar: Turrialba, Costa Rica

Materiales de enseñanza No. 15

Esta publicación, preparada por los técnicos del Departamento de Producción Animal del CATIE, ofrece en 199 páginas una integración de experiencias dirigidas a mejorar los métodos de ali-

mentación y producción animal en las zonas tropicales. Se basa en trabajos presentados en diferentes cursos que ha realizado esa institución dentro del proyecto de Capacitación Agropecuaria en el Istmo Centroamericano, que financia la Fundación W. K. Kellogg.

Collecting and testing tropical forage plants

Editores: Clements, R.J. y Camerón, D.G. 1980

Editorial: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO)

Lugar: Melbourne, Australia

Precio: US \$ 21.00

En 153 páginas y 11 capítulos sobre recolección y uso de datos climáticos, colección de plantas forrajeras y sus cuarentenas, registros, almacenamiento y recuperación de información, producción de semillas, su procesamiento y tecnología, esta publicación compendia, debidamente ampliados, los trabajos que sirvieron de estructura al taller sobre el tema celebrado en Brisbane (Australia) en mayo de 1979 con el patrocinio de CSIRO y QDPI (Queensland Department of Primary Industries).