



CAPACITACION CIENTIFICA Y CONFERENCIAS

Seminario UNIDAD DE SEMILLAS

14 de Noviembre, 1986



MANEJO Y COSTOS DE PRODUCCION DE LA SEMILLA BASICA DE Stylosanthes capitata cv CAPICA

Edgar A. Burbano

RESUMEN

Durante 1985 la Unidad de Semillas del CIAT contrató con dos Empresas Privadas productoras de semilla (SEMILLANO y GRAMICOL) la multiplicación de semilla básica del cultivar CAPICA (Stylosanthes capitata) en el área de los Llanos Orientales en Colombia. Los objetivos de este trabajo fueron incrementar la cantidad de semilla básica disponible, despertar el interés de los empresarios productores de semilla, de los ganaderos y de las entidades del sector oficial. Los rendimientos obtenidos (170 y 120 kg/ha) por los dos productores respectivamente, la calidad de la semilla (pureza física 99%, porcentaje de germinación 63%) y los costos de producción y beneficio (de \$640 y \$1 834 por kilo de semilla), permiten pensar en la posibilidad de una operación rentable que estimule a los productores privados a multiplicar semillas de especies de forrajeras tropicales.



CAPACITACION CIENTIFICA Y CONFERENCIAS

Seminario

UNIDAD DE SEMILLAS

MANEJO Y COSTOS DE PRODUCCION DE LA SEMILLA BASICA DE Stylosanthes capitata cv CAPICA

Edgar A Burbano

Introducción

La expansión considerable de nuevas áreas de pasturas y la tendencia creciente de los ganaderos a utilizar cultivares mejorados, hace evidente la necesidad de incrementar la disponibilidad de semilla de especies forrajeras ya que la escasez de este insumo en las introducciones recientes o en los materiales ya liberados, constituye frecuentemente una limitante al proceso de difusión y adopción en el trópico Latinoamericano de los materiales adaptados

El manejo y la metodología general de producción de semilla apropiadas para otros cultivares, son abundantes, pero no son aplicables a las especies de forrajeras, por lo cual es conveniente generar más información sobre el manejo de los nuevos cultivares específicamente acerca del uso de fertilizantes, las prácticas culturales, los métodos de cosecha y las definiciones de calidad. Para las leguminosas se debe adicionar, la selección de una región geográfica apropiada, el control integral de malezas, la utilización de abonos compuestos y sistemas de producción más económicos y eficientes. En el caso de la producción de semilla básica los requisitos para la selección del sitio geográfico y la selección del productor juegan un papel importante en el éxito de un programa de multiplicación de semilla básica, cuyo fin primordial es el

de producir y mantener una fuente auténtica de semilla y el control de la pureza genética durante la multiplicación y luego durante la distribución de las semillas

En el Cuadro 1 se presentan los costos de producción por hectárea de Semilla Básica en una Granja Experimental con el fin de mostrar los altos costos comparados con los incurridos por los productores

Objetivos

Con el ánimo general de transferir a las empresas productoras de semilla de forrajeras en el área, la tecnología disponible en el CIAT, para la producción de semilla de especies forrajeras, se realizó el presente trabajo con los siguientes objetivos

- 1 Incrementar la existencia de semilla básica del cultivar CAPICA, recientemente liberado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
- 2 Despertar el interés de las empresas privadas, los ganaderos y el sector oficial por la producción de semilla de especies forrajeras
- 3 Estudiar el proceso de producción para obtener datos sobre
 - Manejo del cultivo
 - Rendimientos
 - Evaluación de la calidad de la semilla
 - Costos de producción

En 1985 la Unidad de Semillas del CIAT contrató con dos Empresas Privadas Colombianas (SEMILLANO y GRAMICOL) la producción de una hectárea de semilla básica del cultivar CAPICA, compuesto por cinco líneas de la especie Stylosanthes capitata. Dichas empresas realizarían, cubriendo los costos, todas las prácticas culturales necesarias, desde la siembra hasta la cosecha, bajo la asesoría técnica de la Unidad de Semillas, la cual compraría el total de la producción de

acuerdo con el siguiente esquema Dos mil pesos (\$2 000) los primeros 50 kg de semilla clasificada, mil quinientos pesos (\$1 500) de 51-100 kg de semilla clasificada y mil pesos (\$1 000) de 101 kg en adelante de semilla clasificada Esta compra se basaría en un resultado de pureza mínima del 90/ y una viabilidad en tetrazolio del 90%

Manejo General

Una de las decisiones más crítica en la producción de semilla básica es la selección de la región geográfica apropiada A continuación se indica la ubicación de las fincas bajo contrato de multiplicación

<u>Finca</u>	<u>Vereda</u>	<u>Municipio</u>	<u>Departamento</u>
La Petriba	Barranca de Upía	Cumaral	Meta
Tegucigalpa	Yurimena	Puerto López	Meta

El clima, el suelo y los factores agronómicos y económicos combinados promueven consistentemente un alto rendimiento de semilla de buena calidad, con costos razonables por kilo que permiten mantener la disponibilidad del cultivar en el mercado

La precipitación como uno de los factores climáticos más importante, se podría estimar en unos 2 200 mm en las zonas de producción, que acompañado con los demás componentes (temperatura, radiación, luz, etc) permitieron que durante la época de producción se presentara un cambio bien marcado de la estación lluviosa a seca, lo cual permitió una buena inducción de la floración, sincronización de la madurez del cultivo, facilitando la cosecha en época seca

Las características físico-químicas de los sitios escogidos fueron

	<u>Textura</u>	<u>M O</u>	<u>Pppm</u>	<u>pH</u>	<u>meq/100 gr)</u>							<u>Al%</u>
					<u>Al</u>	<u>Ca</u>	<u>Mg</u>	<u>K</u>	<u>Na</u>	<u>CIC</u>	<u>Al%</u>	
Petriba	F Ar	1 7	5 25	4 2	1 85	0 36	0 06	0 05	0 02	2 34	79	
Tegucigalpa	F Ar	1 7	1 0	4 1	0 68	0 11	0 06	0 07	0 02	0 44	73	

Manejo del Cultivo

Establecimiento El establecimiento de las forrajeras en general requiere una buena preparación del suelo. Cuando se prepara con buena anticipación a la siembra, una quema de la sabana nativa y dos rastrilladas son suficientes para tener una cama donde la misma lluvia sirve de medio compactador, es bueno no sobrepesar el suelo, porque puede haber lavado de semilla.

Epoca de siembra La época de siembra está en función del inicio de la estación lluviosa. En la finca Tegucigalpa se efectuó la siembra en Mayo 30 y en la finca La Petriba se sembró a mitad de Junio.

Semilla La semilla sembrada fue escarificada con ácido sulfúrico, para romper la dureza de la semilla, permitir mayor permeabilidad de la testa y aumentar la germinación en el campo.

Tasa de siembra Para tener un buen establecimiento se recomendó 3 kg/ha de semilla escarificada.

Inoculación La semilla fue inoculada con las cepas específicas para CAPICA (CIAT No 2138-870-995), se usó roca fosfórica como protector y goma arábica para adherir el rizobio a la semilla.

Siembra La siembra se hizo mecánicamente en ambos lugares, usando máquina como las Planet Junior y sembradoras de tolvas. La distancia entre surcos fue de 0.75 m se sembró superficialmente y se cubrió con el paso de ramas únicamente.

Prácticas Culturales

Fertilización El abono fue aplicado en bandas con el fin de disminuir la incidencia de malezas, las cantidades recomendadas fueron 50 kg/ha de P_2O_5 usando como producto comercial Calfos, 25 kg/ha de K_2O usando como producto comercial KCl y 12 kg/ha de Mg usando como producto comercial SO_4Mg .

Herbicidas Por experiencias previas se recomendó aplicar Alaclor (Lazo) (1 litro/ha), Metolaclor (Dual) (1 litro/ha) en pre-emergencia y Fluazifopbutil (Fusilade) (1 litro/ha) para control de gramíneas en post-emergencia, 2-4 D (Anikilamina) (2 litros/ha) para control de hoja ancha, igualmente en post-emergencia. Como resultado de una buena preparación del suelo no fué necesario hacer uso de herbicidas.

Insecticidas-fungicidas Aunque se recomendaron Azodrin (1 litro/ha) para controlar posible ataque de perforador de botones, (Stegasta bosqueella) y Benlate (1 kg/ha) para prevenir ataques de antracnosis (Colletotrichum spp), no se aplicaron ya que por ser áreas nuevas de producción no hubo ninguna incidencia de estas plagas sobre el cultivo.

Corte o pastoreo Son dos prácticas que benefician la producción de semilla de forrajeras, en la finca La Petriba se pastoreó intensamente en el mes de Septiembre, lo que permitió una mayor ramificación, por consiguiente un incremento de botones florales, permitiendo al mismo tiempo una mejor sincronización de la floración y de la madurez, este efecto se reflejó en la producción final de semilla.

Cosecha, Secado, Beneficio y Almacenamiento

¿Cuándo cosechar y cómo? Son dos decisiones que se pueden tomar solamente mediante visitas periódicas al lote para observar los cambios del ciclo vegetativo al reproductivo y el inicio de la antesis, además de observaciones prácticas como cambios de color en los botones, de verde a marrón, muestreo de botones con el fin de separar semillas con vainas verdes o cafés.

En la Petriba la floración se inició en Octubre alcanzando un pico máximo al comienzo del mes de Noviembre con la cosecha en la tercera semana de Diciembre, realizada mecánicamente con combinada. En la finca Tegucigalpa la floración se inició en Septiembre, con un pico máximo en Octubre, presentandose la cosecha en la primera semana de Diciembre. La cosecha se realizó manualmente, utilizando hoces y plásticos con el fin de hacer montones, para poder trillar la semilla.

Una vez obtenido el material crudo, se utilizaron patios para extender el material y secar la semilla hasta un 10-11% de humedad

El beneficio de la semilla recibida en CIAT de la finca Tegucigalpa fué realizado en la Unidad de Semillas. Los botones fueron pasados en un molino de martillo únicamente. El material se recibió en el CIAT en estado de semilla clasificada. En el Cuadro 2 se presentan las disminuciones del material partiendo de semilla cruda hasta alcanzar semilla escarificada. Se puede ver en estos resultados que cuando se cosecha manualmente la semilla, los volúmenes son muy grandes comparado con la cosecha con combinada.

La semilla una vez beneficiada se almacenó en el cuarto frío a 10°C y 50% de humedad relativa.

Evaluación de la Calidad

Con el fin de evaluar la calidad de la semilla producida se usaron los métodos de rutina para analizar semilla (análisis de pureza, prueba de germinación, prueba de viabilidad en tetrazolio) además de una combinación de escarificación físicoquímicas (lija y ácido sulfúrico) para disminuir la dureza de la testa y acelerar el proceso de germinación. En el Cuadro 3 se resumen los diferentes tratamientos y la evaluación con la prueba de germinación. El mejor tratamiento fué remoción de la vaina con ácido sulfúrico comercial durante 15', luego escarificación mecánica (Crippen) e inmersión en ácido sulfúrico comercial durante 5' para lograr un 92% de germinación y un 1% de semilla dura.

Resultados

Rendimientos En La Petriba, con cosecha mecánica, el rendimiento fué de 170 kg/ha de semilla clasificada en vaina.

En la finca Tegucigalpa se alcanzó un rendimiento de 120 kg/ha con cosecha manual.

La diferencia en estos rendimientos es discutible desde varios puntos de vista. En primer lugar se espera que la cosecha manual ofrezca un potencial de rendimiento mayor. Para el caso de este estudio el productor 2, a pesar de su falta de experiencia, escogió la cosecha manual por falta de equipos adecuados en el área. El manejo inadecuado del momento de la cosecha y de la mano de obra fueron aspectos que influyeron grandemente sobre los resultados finales. En segundo lugar el manejo del cultivo antes de la floración también es importante, el productor 1 aplicó una presión de pastoreo acompañada de una aplicación de fertilizante compuesto que incrementó el rendimiento de semilla.

Estos resultados indican un manejo adecuado, una buena sincronización de la floración y una oportuna determinación de la época de cosecha.

Evaluación de la calidad de la semilla. Es importante anotar que el concepto CALIDAD es compuesto y se refiere a varias características físico-fisiológicas y sanitarias de las semillas. Aunque todas las evaluaciones de calidad y los sistemas para controlar la calidad de los cultivos tradicionales (maíz, arroz, frijol, etc.) son potencialmente apropiados para analizar las semillas de pastos tropicales, es importante anotar que por varias razones, actualmente la calidad en semillas forrajeras tropicales es un concepto poco entendido y controlado.

En el Cuadro 4 se resumen los resultados de los análisis de calidad de la semilla de CAPICA entregada al ICA. Como datos sobresaliente se observan la pureza física (99%) y el porcentaje de germinación (63%) lo que significa 62% de semilla pura germinable. Este último dato es significativo si se compara con normas existentes en otros países que exigen un nivel mínimo del 42%.

Costos de producción. En el Cuadro 5 se presentan los costos de la producción para la leguminosa Stylosanthes capitata cv CAPICA en las dos

fincas en los Llanos Orientales y en una estación experimental de un centro de investigación. Los costos se refieren exclusivamente a la etapa de establecimiento y producción de la semilla en vaina en finca y su transporte a la planta de beneficio, no se incluyen costos de limpieza, secamiento, escarificación, almacenamiento o distribución. Estos costos no incluyen tampoco aspectos de depreciación de maquinaria agrícola. Se incluye, sin embargo, el costo de arrendamiento de la tierra y de los equipos pero no de las mejoras por construcción de cercas u otros.

Observando los costos para las diferentes alternativas de cosecha se nota que en el caso del productor 1 el valor es mucho más reducido que para las otras dos situaciones. En el caso del productor 1 la cosecha representa el 8.8% de los costos de producción, para el productor 2 este valor se sube a 25% y para la estación experimental este costo alcanza el 28%.

Comparando los costos entre la cosecha manual y la mecánica no hay una diferencia importante pero sí existe cuando se lleva este material a la planta para su acondicionamiento. La semilla cosechada mecánicamente llega en mejores condiciones lo que contribuye a reducir los costos de beneficio mientras que la semilla cosechada a mano contiene mayor porcentaje de impurezas.

Con el fin de mostrar el efecto final en los costos de producción, se ha incluido el costo por kilo de semilla beneficiada, que la Unidad de Semillas ha calculado en \$20 por kg de material recibido (peso bruto). En el Cuadro 6 se presentan los costos finales de CAPICA.

Conclusiones

- 1 Como en el caso de la producción de semillas de cualquier cultivo, la elección del sitio es muy importante para obtener buenos rendimientos y disminuir los posibles problemas por insectos • enfermedades
- 2 El trabajo con productores privados sirve como medio para transferir la tecnología existente y despertar el interés entre productores y ganaderos por las nuevas especies de forrajeras
- 3 El trabajo con líneas experimentales avanzadas fuera de las estaciones experimentales contribuye a dar a conocer los materiales nuevos y a acelerar su adopción
- 4 Los resultados obtenidos con los bajos costos de producción abren una gran posibilidad para que los productores privados continúen en la tarea de producir semilla de especies forrajeras
- 5 Aun en el caso de bajos rendimientos de semilla, el productor obtiene una pradera establecida que puede utilizar para pastoreo en la época seca

Literatura Consultada

- DOUGLAS, J E 1984 Garantía Interna de Calidad para las Semillas de Pastos Tropicales 7p
- FERGUSON, J E , BURBANO, E A 1979 Regiones Geográficas para Producción de Semillas Forrajeras CIAT, Cali, Colombia Trabajo presentado en la XXIX Reunión Anual del PCCMCA, Panamá 7p
- FERGUSON, J E , SANCHEZ, M S 1984 Estrategias para Mejorar la Disponibilidad de Semillas Forrajeras Revista SEMILLAS, Vol IX - No 1 Pg 14-24
- SERE, C 1984 Aspectos Económicos de la Producción de Semillas de Forrajeras en el Trópico Latinoamericano 19p

Cuadro 1 Costos de Producción por Hectárea de Semilla Básica de *Stylosanthes capitata* cv CAPICA (1985) en una Granja Experimental

L A B O R	GRANJA EXPERIMENTAL (Costo Total \$/ha)
<u>Prácticas Culturales</u>	
(Equipos Alquilados)	
Arada y Rastrillada	15 000
Compactada	1 875
Riego	5 000
<u>Plaguicidas</u>	21 000
<u>Fertilizantes</u>	17 500
<u>Siembra</u>	
Semilla	9 000
Mano de Obra	5 000 (4J)
<u>Cosecha</u>	
Manual	43 750 (35J)
Empaque	3 000
Transporte Interno	5 000
<u>Otros Costos</u>	
Arrendamiento Tierra	12 000
Administración	15 000
COSTOS TOTALES	153 125 =====
RENDIMIENTO KG/HA	150
COSTO/KILO (\$)	1 020

Cuadro 2 Mermas en el Beneficio de Semilla de CAPICA

CLASE DE SEMILLA	PRODUCTOR 1 (kg/ha)	MERMA (kg)	PRODUCTOR 2 (kg/ha)	MERMA (kg)
CRUDA			1 112	
PRE-LIMPIA			580	
LIMPIA			140	
CLASIFICADA	170	54	120	51
ESCARIFICADA	116		69	

Cuadro 3 Medida de la Germinación, Semillas Duras y Frescas, según el tratamiento utilizado para superar la impermeabilidad del tegumento en la semilla de CAPICA

TRATAMIENTO		GERMINACION (%)	SEMILLAS	
SEMILLA EN VAINA	SEMILLA LIBRE*	PLANTULAS NORMALES	DURAS (%)	FRESCAS (%)
TESTIGO		0	100	0
H ₂ SO ₄ 10'		17	45	27
H ₂ SO ₄ 15'		21	40	34
	H ₂ SO ₄ 5'	34	3	53
	Mecánica + H ₂ SO ₄ 5'	92	1	2

* La semilla libre se obtuvo después de frotar la semilla en vaina entre dos superficies de caucho

Cuadro 4 Análisis de Semilla de Stylosanthes capitata
cv CAPICA

		SEMILLA CLASIFICADA	
		PRODUCTOR 1	PRODUCTOR 2
HUMEDAD	% (PESO)	10 0	9 0
PUREZA	% (PESO)	99 1	98 9
VIABILIDAD EN TETRAZOLIO	% (NUMERO)	91 0	90 0
GERMINACION	% (NUMERO)		
AGUA (SEMILLA EN VAINA)		2 0	0
AGUA + ACIDO 15' (S LIBRE)		63 0	56 0
EMERGENCIA	% (NUMERO)		
AGUA (SEMILLA EN VAINA)		0	0
ACIDO 15' (SEMILLA LIBRE)		42 0	35 0

Cuadro 5 Costos de Producción por Hectárea de Semilla Básica de Stylosanthes capitata cv CAPICA (1985)

L A B O R	PRODUCTORES - COSTO TOTAL (\$)		
	1	2	3
<u>Prácticas Culturales</u> (Equipos alquilados)			
Arada	2 000	2 000	15 000
Rastrillada	4 500	7 500	
Compactada	-	-	1 875
Riego	-	-	5 000
<u>Plaguicidas</u>			21 000
<u>Abonos</u>	15 840	15 840	17 500
<u>Siembra</u>			
Semilla*	9 000	9 000	9 000
Mano de Obra	6 000 (12J)	5 000 (10J)	5 000 (4J)
<u>Cosecha</u>			
Manual	-	22 000 (44J)	43 750 (35J)
Combinada (1) 1 5 Horas	4 500	-	-
Empaques	567	8 100	3 000
Transporte Interno	805	11 000	5 000
<u>Otros Costos</u>			
Arrendamiento Tierra	2 500	2 500	12 000
Administración	5 000	5 000	15 000
	<u>COSTOS TOTALES</u>		
	50 712	87 940	153 125
	=====	=====	=====
RENDIMIENTO KG/HA	170	120	150
COSTO/KILO (\$)	298	732	1 020

* 3 kg/ha a \$3 000/kg

Cuadro 6 Costo de Producción y Beneficio de la Semilla de CAPICA

		PRODUCTOR 1	PRODUCTOR 2	GRANJA EXPERIMENTAL
Peso de llegada	(kg)	190	1112	900
Peso Semilla Clasificada	(kg)	170 (11 hr)	120 (53 hr)	150 (66 hr)
Peso Semilla Escarificada	(kg)	116 (13 hr)	69 (8 hr)	80 (9 hr)
Costo Total Beneficio*	(\$)	3 800	22 240	18 000
Costo Beneficio por kg de Semilla Clasificada	(\$)	22	185	120
Costo de Producción por kg de Semilla Clasificada	(\$)	298	732	1 020
Costo Total por kg de Semilla Clasificada	(\$)	320 ===	917 ===	1 140 =====
Costo Total por kg de Semilla Escarificada**	(\$)	640	1 834	2 280

* Calculado considerando un costo total de operación para la Planta de Beneficio igual a \$20/kg de material recibido

** Calculado considerando un 50% de pérdida al escarificar la semilla en vaina