



**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y
AGROPECUARIAS
CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL NORTE
CAMPO EXPERIMENTAL ZARAGOZA**

**GUIA PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE ZACATE
BUFFEL ZARAGOZA 115 PARA PRODUCCIÓN DE SEMILLA
BAJO RIEGO**

**Pedro HERNÁNDEZ ROJAS¹
Eutimio de J. CUÉLLAR VILLARREAL²
Jesús MARTÍNEZ VILLA³**

¹ M.C. Investigador del Programa de Forrajes y Pastizales

² Ing. Jefe de Campo.

³ Ing. Investigador del Programa de Maíz y Sorgo.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| Origen de la variedad..... | 5 |
| Características de la variedad..... | 5 |
| ESTABLECIMIENTO..... | 6 |
| Preparación del suelo..... | 6 |
| Fecha de siembra..... | 6 |
| Método de siembra..... | 7 |
| Tapado de la semilla..... | 8 |
| Densidad de siembra..... | 9 |
| Fertilización..... | 10 |
| Riegos..... | 11 |
| Control de maleza..... | 13 |
| Control de plagas y enfermedades..... | 13 |
| COSECHA..... | 14 |
| Momento de cosecha..... | 15 |
| Métodos de cosecha..... | 16 |
| PRODUCCIÓN DE SEMILLA Y FORRAJE | 17 |
| MANEJO POSTCOSECHA DE LA SEMILLA..... | 18 |
| Limpia de semilla..... | 18 |
| Secado de la semilla..... | 18 |
| Envasado de la semilla..... | 18 |
| Almacenamiento de la semilla..... | 19 |
| Merma de la semilla..... | 19 |
| ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA..... | 20 |

| | |
|---|----|
| IMPACTO POTENCIAL DEL USO DE LA TECNOLOGÍA... | 20 |
| BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA..... | 23 |

GUIA PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE ZACATE BUFFEL ZARAGOZA 115 PARA PRODUCCIÓN DE SEMILLA BAJO RIEGO

Pedro Hernández Rojas¹
Eutimio de J. Cuéllar Villarreal²
Jesús Martínez Villa³

INTRODUCCIÓN

La ganadería en el estado de Coahuila ha dependido básicamente del forraje producido en el agostadero, el cual representa el 85% de los 10.5 millones de hectáreas de superficie estatal de dicho recurso. Actualmente esta actividad ha mermado en inventario ganadero, productividad y rentabilidad, como resultado de la baja disponibilidad y calidad del forraje proveniente del agostadero, debido a la pérdida de su potencial productivo, caracterizado por la pérdida de la cobertura vegetal, erosión del suelo, baja infiltración y altos escurrimientos.

No obstante, existen opciones para mejorar esta condición, una de ellas es la rehabilitación y mejoramiento de las áreas de agostadero con potencial para el establecimiento del zacate Buffel, para el cual existen en el estado alrededor de 859 mil hectáreas con buen potencial, donde la variedad Zaragoza 115 representa una buena alternativa al superar en más del 35% el rendimiento de forraje seco del zacate Buffel común, Buffel Nueces, Buffel Llano y Buffel Higgins; Sin embargo, existe baja disponibilidad de semilla para su adopción, misma que puede solventarse con el establecimiento de áreas de zacate Buffel Zaragoza 115 para la producción de semilla bajo condiciones de riego.

Uno de los factores limitantes en la adopción de la tecnología de especies forrajeras sobresalientes, es la poca disponibilidad de semilla nacional, los cuales actualmente no cubren la

¹ M.C. Investigador del Programa de Forrajes y Pastizales.

² Ing. Jefe de Campo.

³ Ing. Investigador del Programa de Maíz y Sorgo.

demanda regional y estatal. Como resultado de esto, se recurre a la importación, ocasionando fuga de divisas, altos costos, riesgos fitosanitarios y poca persistencia de las praderas establecidas.

Con base en lo anterior, es importante impulsar la producción de semillas forrajeras.

Gracias al apoyo del sistema de investigación “Alfonso Reyes” (Sireyes), dependiente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), a la Fundación Produce Coahuila, A.C. y al INIFAP, en el período de 1999 a 2002, se validó y demostró la tecnología de producción de forraje y semilla del zacate Buffel Zaragoza 115 bajo condiciones de riego en terrenos de productores del norte y centro de Coahuila.

La presente tecnología va dirigida a productores y técnicos que se dedican a la explotación agropecuaria.

ORIGEN DE LA VARIEDAD

Posterior a un período de cinco años de evaluación de más de 150 líneas de Buffel de origen africano y variedades comerciales de esta especie en cinco localidades bajo condiciones de temporal, en 1986, el INIFAP a través del Campo Experimental “Zaragoza”, registró ante el Comité Calificador de Variedades y Plantas al genotipo 115 sobresaliente, como zacate Buffel variedad Zaragoza 115.

CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD

1. Adaptación a clima y suelo en Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Jalisco y Sonora.
2. Resistencia a sequía. Se desarrolla bien con 250 mm de precipitación/ año.
3. Tolerancia a heladas de -17° C.
4. Trabaja bien en suelos con niveles de salinidad bajos a altos, dado por los valores de conductividad eléctrica de 0.82 a 12.2 ds/m.

5. Presencia de rizomas.
6. Altura de planta de hasta 155 cm.
7. Ciclo vegetativo superior en 30 días más al del Buffel común.
8. Hojas de color verde cenizo.
9. Inflorescencia de color crema.
10. Valores de proteína cruda de 7.3 a 9.8%.
11. Valores de digestibilidad de 51.9 a 64.3%.
12. Buena persistencia.
13. Producción de hasta 10 t/año de forraje seco posterior a las cosechas de semilla bajo riego.
14. Producción de 100 kg de semilla limpia/ha/año.
15. Uno a dos cariósides por flósculo.
16. Índice de velocidad de germinación fisiológica en cariósido bajo condiciones de laboratorio: 88.9 cariósides germinados en 13 días.
17. Índice de velocidad de germinación fisiológica en flósculo bajo condiciones de laboratorio: 24.8 flósculos germinados en 13 días.

ESTABLECIMIENTO

Preparación del suelo

Para obtener un buen establecimiento de la planta, es importante preparar una cama de siembra adecuada, que consiste en la realización de un barbecho a 30 cm de profundidad, doble paso de rastra en forma cruzada, nivelación y trazo de riego, procurando dejar el terreno sin terrones.

Fecha de siembra

La siembra se puede llevar a cabo en los períodos comprendidos del 15 de marzo al 30 de abril y en la primeros 15 días de septiembre. El segundo período no es aconsejable si tiene o cree que puede tener problemas con el agua de riego, porque de esta manera se evitarían contratiempos que retarden la emergencia y crecimiento de las plantas y a su vez se puedan ver afectadas en caso de presentarse heladas

tempranas en la primera semana de noviembre, lo cual ocurre con una probabilidad del 80% (ocho de cada 10 años).

Método de siembra

Se recomienda hacer la siembra en seco y en surcos de 85 cm de separación entre sí. (Figura 1). Para siembras en superficies menores de dos hectáreas, se recomienda hacerlo manualmente utilizando tubos de PVC (Figura 1) para dirigir la semilla en el surco y evitar su dispersión por el viento; en caso de hacerla manualmente sin el uso de tubos, se recomienda hacerla cuando no exista viento, a la salida y puesta del sol. Para el caso de siembras en superficies mayores de dos hectáreas, se recomienda utilizar una sembradora de cajón (Figura 2).



Figura 1. Siembra en surcos con tubos de PVC



Figura 2. Sembradora de cajón.

Tapado de la semilla

La semilla no debe quedar cubierta o enterrada más de 0.8 cm, lo cual en la práctica es difícil controlar. El tapado de la semilla se puede hacer con el uso de una rastra de ramas ligera (Figura 3) y/o usar un tubo ó cadena ya que han dado buenos resultados.

La importancia de tapar la semilla de zacate Buffel es debido a que la presencia de cerdas en su exterior no le permiten a ésta tener buen contacto con el suelo, poniéndola en riesgo al consumo de hormigas y pájaros; así como también exponiéndola al sol y al viento, lo cual la reseca ocasionándole menor probabilidad de arraigarse al suelo y de sobrevivir.



Figura 3. Tapado con rastra de ramas ligera.

Densidad de siembra

Se recomienda una densidad de siembra de 3.0 kg de semilla pura viable (SPV)/ha. La cantidad de semilla comercial necesaria para la siembra dependerá de la germinación y pureza que tenga en ese momento dicha semilla. Por ejemplo: Si desea conocer la cantidad de semilla necesaria para la siembra. Es importante que la semilla que compre sea certificada, es decir que traiga la etiqueta con los valores del % de germinación, % de pureza y fecha en que se realizaron las determinaciones. Supongamos que en la etiqueta se reporta un 65% de germinación y 80% de pureza y, al considerar la densidad de siembra recomendada, tenemos:

$$\%SPV = 65 \times 80 / 100 = 52\%$$

Lo anterior nos dice que sólo 520 g de cada kg de semilla en la muestra, es SPV. Por lo que el resto de ella, es basura e impurezas, semillas inmaduras é incompletas o vanas.

Para calcular la cantidad de semilla comercial a sembrar por hectárea, una vez conocido el por ciento de SPV, se puede lograr, multiplicando la densidad de siembra recomendada por 100 y dividido entre el por ciento de SPV:

$$3.0 \text{ kg SPV} \times 100\% / 52\% = 5.7 \text{ kg/ha.}$$

La cantidad de semilla a sembrar en dicho caso es de 5.7 kg/ha. Para estimar en forma rápida este valor, se puede usar el Cuadro 1, sólo que para ello es importante conocer en forma previa el por ciento de germinación y pureza del lote de semilla que se pretende sembrar.

Es importante tomar muy en cuenta lo anterior, porque se estima que entre el 20 y 30% de las fallas en las siembras de zacates en agostaderos, tienen que ver con el uso de semilla de mala calidad.

Cuadro.1. Información para determinar los kg/ha de semilla comercial a sembrar, conociendo el por ciento de germinación y pureza de la misma. Fuente: Ibarra et al. 1995.

| | | Kg de semilla comercial a sembrar | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------------------|----------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|-------|----------------|
| Germinación | 100 | 30.0 | 15.0 | 10.0 | 7.5 | 6.0 | 5.0 | 4.3 | 3.8 | 3.3 | 3.0 | | | | |
| | 90 | 33.3 | 16.7 | 11.1 | 8.3 | 6.7 | 5.6 | 4.8 | 4.2 | 3.7 | 3.3 | | | | |
| | 80 | 37.5 | 18.8 | 12.5 | 9.4 | 7.5 | 6.3 | 5.4 | 4.7 | 4.2 | 3.8 | | | | |
| | 70 | 42.9 | 21.4 | 14.3 | 10.7 | 8.6 | 7.1 | 6.1 | 5.4 | 4.8 | 4.3 | | | | |
| | 60 | 50.0 | 25.0 | 16.7 | 12.5 | 10.0 | 8.3 | 7.1 | 6.3 | 5.6 | 5.0 | | | | |
| | 50 | 60.0 | 30.0 | 20.0 | 15.0 | 12.0 | 10.0 | 8.6 | 7.5 | 6.7 | 6.0 | | | | |
| | 40 | 75.0 | 37.5 | 25.0 | 18.8 | 15.0 | 12.5 | 10.7 | 9.4 | 8.3 | 7.5 | | | | |
| | 30 | 100.0 | 50.0 | 33.3 | 25.0 | 20.0 | 16.7 | 14.3 | 12.5 | 11.1 | 10.0 | | | | |
| | 20 | 150.0 | 75.0 | 50.0 | 37.5 | 30.0 | 25.0 | 21.4 | 18.8 | 16.7 | 15.0 | | | | |
| | 10 | 300.0 | 150.0 | 100.0 | 75.0 | 60.0 | 50.0 | 42.9 | 37.5 | 33.3 | 30.0 | | | | |
| | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | | | | |
| % Pureza | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">EXCELENTE</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">MUY BUENA</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">BUENA</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">REGULAR A MALA</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | EXCELENTE | MUY BUENA | BUENA | REGULAR A MALA |
| EXCELENTE | MUY BUENA | BUENA | REGULAR A MALA | | | | | | | | | | | | |
| Calidad de semilla | | | | | | | | | | | | | | | |

Fertilización

Establecimiento. Para el establecimiento, se recomienda aplicar 100 kg/ha de nitrógeno (217 kg de urea ó 489 kg de sulfato de amonio) y 50 kg/ha de fósforo (100 kg de MAP), respectivamente. El nitrógeno se puede aplicar a la siembra antes de la segunda rastra, aunque lo más aconsejable es aplicarlo en dos partes, la mitad a la siembra y la otra, previo al segundo o tercer riego, cuando la planta cuenta con el sistema radical adecuado para aprovecharlo.

El fósforo debe aplicarse todo al momento de la siembra e incorporarse con el segundo paso de rastra, debido a que es de más lenta solubilidad y no se pierde con facilidad.

Producción. Posterior al corte de forraje, se deberá aplicar 100 Kg/ha de nitrógeno antes del riego. Al inicio de cada año, es decir en marzo, deberán aplicarse los 100 Kg/ha de nitrógeno y 50 Kg/ha de fósforo. El fósforo se aplica solo una vez por año.

Para el suministro del nitrógeno, se puede usar como fuente comercial a la UREA ó SULFATO DE AMONIO. El primero de ellos, es de acción más rápida, pero es más volátil por lo que es importante suministrarlo al momento del riego y cubrirse para evitar pérdidas de hasta el 50%.

En el caso de no contar con fertilizadoras y/o suficiente mano de obra para la aplicación de la urea, previo al riego, es mejor aplicar sulfato de amonio, el cual una vez aplicado puede regarse hasta dos días después. Lo anterior se debe a su composición, misma que no permite que se volatilice y/o pierda el nitrógeno.

El inconveniente de usar el sulfato de amonio, es su baja concentración de nitrógeno (20.5%) y su presentación en forma de azúcar. Con base a la primera de ellas, deberemos aplicar alrededor del doble del volumen de la urea (10 bultos/ha de sulfato de amonio de 50 kg cada uno) y por su presentación física, es más problemático cuándo se aplica al voleo.

Antes de la aplicación del fertilizante, se aconseja hacer un análisis de suelo, con el propósito de evitar la aplicación de cantidades innecesarias que incurran en gastos que incrementen los costos de producción.

Riegos

Establecimiento. El establecimiento se puede obtener con el riego de siembra más dos a tres riegos de auxilio, con una lámina de riego de 10 cm en cada uno y con una frecuencia entre riegos de 20 a 25 días, excepto el segundo que debe ser a los ocho ó 10 días después del riego de siembra. La frecuencia de riego dependerá de la textura del suelo y las condiciones de clima que se presenten.

En el caso de riego rodado, se recomienda tener mucho cuidado en el riego de siembra, porque si es arrebatado con gran volumen de agua, se corre el riesgo de arrastrar la semilla, ya que ésta queda muy superficial al tajarla con rastra de ramas.

Después del riego de siembra, se aconseja dar un riego ligero a los ocho ó 10 días si el suelo es arcilloso, debido a que los suelos con esta textura, forman una costra dura en su parte superior y dificulta la emergencia de la plántula; además se agrieta y favorece la pérdida de la humedad del suelo con mayor rapidez.

Producción. En la etapa productiva, la obtención de una cosecha se logra con dos a tres riegos, el de inicio y los restantes de auxilio, los cuales deberán darse cada 20 a 25 días entre riegos. El número de riegos dependerá de las lluvias y textura del suelo, esta última es importante en la retención de la humedad.

Un criterio práctico en el campo para determinar la aplicación del riego, es cuando el suelo de la capa de 15 a 30 cm de profundidad presenta la consistencia mostrada en las Figuras 5 y 6. En este momento la humedad aprovechable por la planta es de bajo a regular, lo cual quiere decir que la cantidad de agua que tiene el suelo en el rango de profundidad mencionado, no es fácil de obtener por la planta.

Para determinar la humedad en campo, se logra, al tomar del estrato de 15 a 30 cm del suelo, un puño de tierra (Figura 4), se comprime ó aprieta tres a cuatro veces, si se desmorona, indica que el suelo esta seco (Figura 5) y es urgente el riego. En cambio la consistencia húmeda del suelo mostrada en la Figura 6, indica que es el momento justo y/o ideal para aplicar el riego.

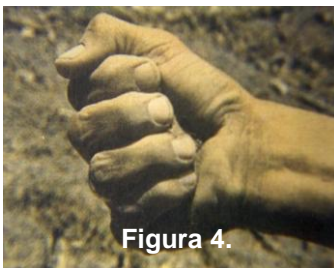


Figura 4.

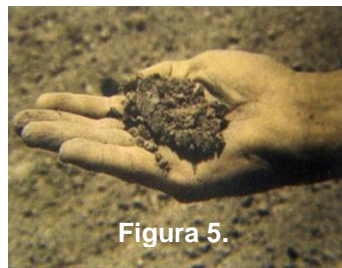


Figura 5.



Control de maleza

Las malezas pueden ser un problema durante la etapa de establecimiento, razón por la cual deben controlarse. Esto puede hacerse mediante control cultural (Figura 7) ó control químico (Figura 8). En este ultimo caso, se pueden usar herbicidas selectivos como 2,4-D amina en dosis de 1.5 a 2.0 l en 200 a 300 l de agua/ha para el control de maleza de hoja ancha y, Glifosato para el control de gramíneas, haciendo las aplicaciones dirigidas a la maleza para evitar dañar el zacate. En el caso de superficies de una a dos hectáreas, se recomienda usar mochila y en superficies mayores, aspersoras de aguilón.



Figura 7. Control cultural.



Figura 8. Control químico

Control de plagas y enfermedades

Las plagas que se han observado que producen daño al Buffel Zaragoza 115, son las siguientes: Gusano soldado (*Spodoptera exigua* Hubner), gusano medidor (*Mocis latipes*

Guen), Saltamontes ó Chapulín (*Melanoplus sp* Charp) y mosca pinta “Salivazo de los pastos” (*Aeneolamia postica* y *Prospapia simulans*). Éstas se pueden controlar con productos químicos tradicionales, una vez detectadas con oportunidad. También se puede utilizar el control biológico inducido, con la liberación de avispa (*Trichogramma sp*) para el control de gusanos y, aspersiones con hongos entomopatógenos e insecticidas de origen biológico y orgánicos para el caso de Chapulín entre otros.

En el caso de los gusanos y mosca pinta, se pueden controlar mediante aspersiones de 1.5 kg de i.a/ha de Carbaryl 80 PH ó Malathión 84 CE. En el caso del Chapulín, mediante aspersiones de 150 g de i.a/ha de Diclorvos (DDVP) 4% UBV ó 2.5 g de i.a/ha de Baygón (1-2% Polvo) en forma de cebo envenenado. Para el control de la mosca pinta también existen otros métodos como el fuego.

Una de las enfermedades más comunes en la región en el período de invierno, es la “Mancha de la hoja”, la cual afecta fuertemente al Buffel común no así al Buffel Zaragoza 115. Dicha enfermedad es causada por el hongo *Cercospora sp.* que afecta el follaje de la planta ocasionando manchas ovaladas o elipsoidales delimitadas.

Por otro lado, de 1986 a la fecha se ha observado en dos ocasiones la presencia de un exudado gomoso en las espigas e inflorescencias del Buffel Zaragoza 115, todo parece indicar que es una enfermedad causada por un hongo llamado Ergot (*Calviceps africana*) que posterior a su presentación en la espiga presenta un aspecto polvoriento de color negro en espiga madura.

COSECHA

Dentro del proceso de producción de semilla, una de las prácticas que requiere la mayor atención es la cosecha, debido a que toda la semilla no madura al mismo tiempo (Figura 9) y no es recomendable esperar a que toda la semilla este madura para cosecharla, porque una vez que madura cae con

facilidad al suelo por efecto del viento (Figura 10) y la precipitación.



Figura 9. Maduración desigual.



Figura 10. Caída por el viento.

Momento de cosecha. Generalmente la semilla da punto para cosecha, aproximadamente 90 días después de la siembra y alrededor de 30 días posterior a la emergencia de la espiga y/o inicio de floración (Figura 11).

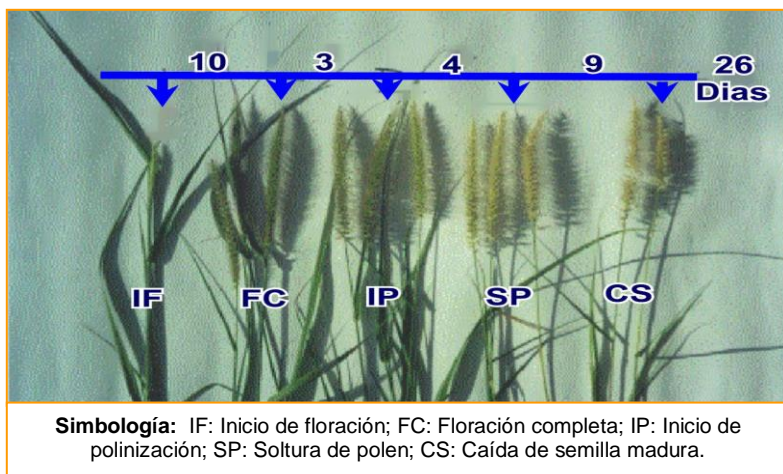


Figura 11. Días a madurez de semilla a partir del inicio de floración ó aparición de la espiga.

Otra forma para determinarlo es al obtener el 50% de la semilla en la mano, al pasar de abajo hacia arriba suavemente los dedos de la mano abiertos como tenedor y un poco apretados frenando el paso de la semilla sobre varias espigas, en este momento, se recomienda dar dos a tres cosechas en un período de 10 días.

Métodos de cosecha. Esta se puede hacer manual con peines hechos con tubo de PVC en caso de superficies pequeñas y en superficies grandes, usar otros métodos, como una maquina cosechadora y/o mediante el método de cosecha por impacto (Figura 12).

Para la cosecha por impacto se requiere el uso de un vehículo con un cajón al frente. El vehículo deberá circular a una velocidad de 25-35 km/h. Para ello, es importante que el terreno este libre de objetos que puedan impedir el uso de este método.

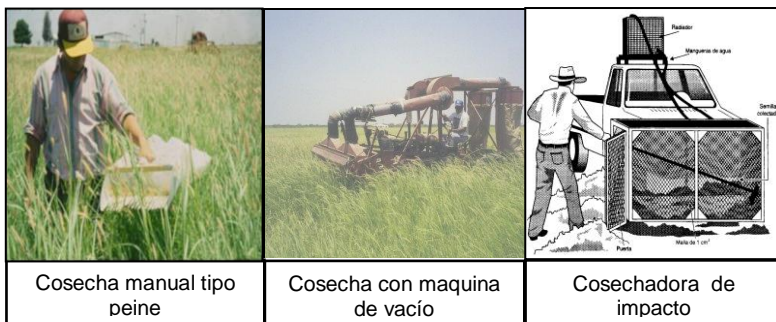


Figura 12. Métodos de cosecha.

La cosecha manual con tubos y cajón de pvc de tipo peine.

Son las mejores alternativas donde existe mano de obra disponible y cuando se produce semilla en áreas relativamente pequeñas. La principal desventaja de estos métodos es que al pagarse por kg cosechado, el cosechador busca ganar más dinero, en este momento los cosechadores jalan las espigas verdes e inmaduras, restándole calidad al producto cosechado y resultando más caro el kg de cosecha. Al respecto los productores que adquieren experiencia en la cosecha de zacate Buffel, han logrado cosechar en Buffel común de 70 a más de 100 kg diarios; en el caso de la variedad Zaragoza 115 se pueden cosechar entre 20 a 30 kg diarios por persona. Es importante que el peine tenga las ranuras adecuadas y/o ajustadas al tipo de espiga de la variedad de zacate.

Cosechadora de vacío y/o succión. Esta es adecuada para áreas de cosecha más grandes y donde los vientos fuertes y las precipitaciones coinciden con el período de cosecha.

Cosecha de impacto. Es uno de los sistemas de cosecha más eficientes en términos de velocidad de cosecha y limpieza del producto cosechado. El equipo es un cuadrilátero de fierro de 4.0 m de largo por 0.8 m de ancho, cubierto el techo y el fondo con tela mosquitera, las puertas y piso de lámina y el frente por tela de cuadro de $\frac{1}{4}$ ó $\frac{1}{2}$, mismo que se coloca en la defensa de una camioneta, la cual debe conducirse por la pradera espigada a una velocidad de 25 a 35 km/h y por impacto las semillas caen dentro del cajón.

Cuándo la cosecha va a ser manual y se va a pagar por ella, es importante efectuarla después de las 10 de la mañana, cuándo no exista sereno, porque la semilla merma en hasta un 50% debido a la humedad que absorbe del medio ambiente, lo cual ocasiona mayores costos por kg de semilla cosechada.

PRODUCCIÓN DE SEMILLA Y FORRAJE

Bajo las condiciones de clima de la región, solo es posible obtener dos cosecha en el año, una entre mayo y junio y, la otra entre octubre y noviembre.

Con la aplicación del paquete tecnológico, es posible obtener en el primer año, dos cosechas con una producción total de 85 a 100 kg de semilla limpia /ha y 9.0 a 10.0 t de forraje seco/ha. La primer cosecha se logra en 90 días posterior al riego de siembra.

A partir del segundo año, se podrán obtener en los dos períodos de producción (del 15 de Mayo a 30 de junio y del 15 de Octubre a 10 de Noviembre), 100 kg de semilla limpia/ha y 10 t de forraje seco, con una producción media de semilla limpia por cosecha de 50 Kg/ha y 5.0 t de forraje seco/ha/corte, posterior a la cosecha de semilla.

MANEJO POSTCOSECHA DE LA SEMILLA

Es importante manejar adecuadamente la semilla antes de almacenarla para obtener semilla de buena calidad.

Limpia de la semilla. Consiste en retirar de la semilla todas las partes de planta indeseables como: hojas secas, tallos y espigas inmaduras. Para esto se pueden utilizar cribas de un cm^2 (Figura 13), a través de las cuales se hace pasar la semilla y retiran las partes indeseables.



Figura 13. Limpia de semilla.

Secado de la semilla. Una vez cosechada la semilla, se extrae de los sacos y se pone a secar al sol hasta lograr bajar su contenido de humedad al rango de 10 a 14%. Este se puede estimar con un aparato específico de humedad de semilla.

Para lo anterior, el secado deberá llevarse a cabo en un área donde pueda maniobrase con facilidad, de preferencia en piso de cemento y liso. En este, la semilla se extiende en capas no mayores de 10 cm expuestas al sol, las cuales deberán voltearse cada 20 min utilizando una orquilla o palas, para que sea uniforme. Si existe suficiente sol, el objetivo de secado se puede alcanzar en cinco días y debe evitarse durante días nublados y húmedos.

Envasado de la semilla. Una vez terminado el secado, se procede a envasar la semilla (Figura 14) con el propósito de almacenarla para su venta. Cada saco con semilla deberá ser etiquetado para su identificación y certificación. Para la

certificación es necesario hacer las pruebas de laboratorio de germinación y pureza.



Figura 14. Semilla envasada

Almacenamiento de la semilla. La semilla seca se coloca en costales y se almacena por un período de seis meses antes de su siembra, en un lugar seco y fresco, preferentemente con extractores de aire y bien aireado donde la temperatura media no exceda los 30° C.

Es importante colocar los sacos con la semilla sobre tarimas de madera para evitar el contacto directo con la humedad del piso la cual puede afectarla. Si la semilla se almacena con humedad mayor al 14%, esto traerá como consecuencia la muerte de la semilla por calentamiento y presentación de hongos.

Es aconsejable que el lugar esté libre de roedores, porque destruyen los sacos y consumen la almendra de la semilla.

Merma de la semilla.

Cuándo la cosecha se realiza muy temprano ó muy tarde en el día, se pueden tener mermas del 15 al 35% por el alto contenido de humedad que toma la semilla del sereno y las impurezas presentes en la semilla.

ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Esta tecnología se puede aplicar en todas las áreas con disponibilidad de agua para riego y en altitudes desde los 300 a 1027 m sobre el nivel del mar, con temperaturas promedio anual de 20.0 a 23.0° C, temperaturas mínimas y máximas promedio de 12.0 a 16.0° C y temperaturas mínimas y máximas extremas de -17.0 a 48.0° C en los meses de enero y agosto, respectivamente; suelos con ph de 7.8 a 8.4 y en suelos sin salinidad hasta suelos con niveles de salinidad altos de 12.2 ds/m como los de Escobedo Coahuila, donde está trabajando bien el Zacate Buffel Zaragoza 115.

IMPACTO POTENCIAL DEL USO DE LA TECNOLOGÍA

Con la aplicación de la tecnología bajo las estrategias 1 (Figura 15) y 2 (Figura 16), de Grupos de Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT) de 10 integrantes como mínimo, éstos podrán mejorar la producción del 40% de sus agostaderos con potencial para la conversión productiva, en un período de cinco años.

Al mismo tiempo podrán incrementar la producción de forraje en hasta 17 veces y la producción de carne/ha/año en hasta 300%. Posterior a ello vender sus excedentes y de esta manera contribuir en la recuperación productiva de las 859 mil hectáreas con potencial para ello.

Figura 15. Establecimiento y manejo de semilleros colectivo-individual dentro de grupo.

Estrategia 1.

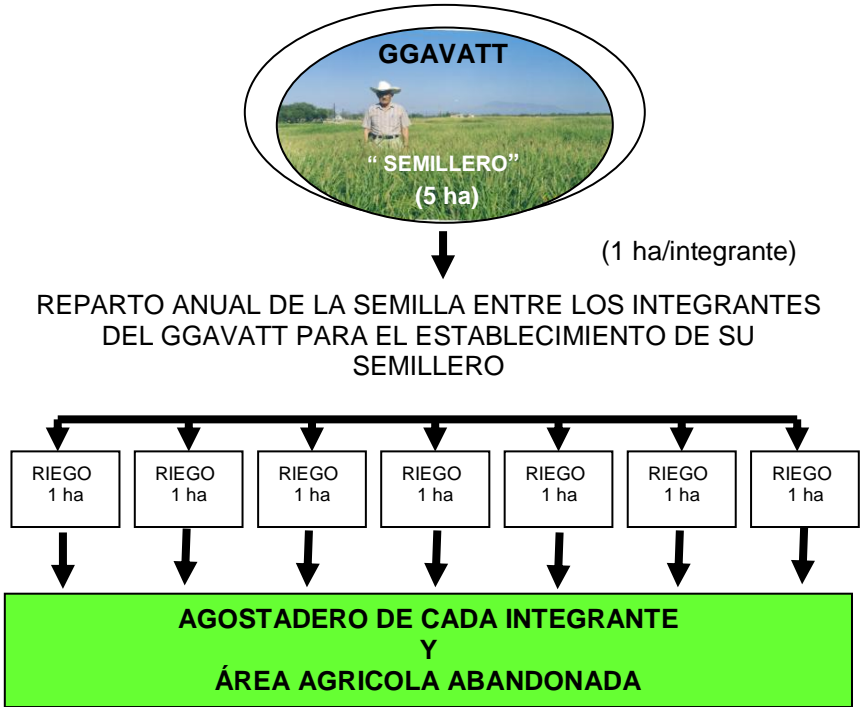
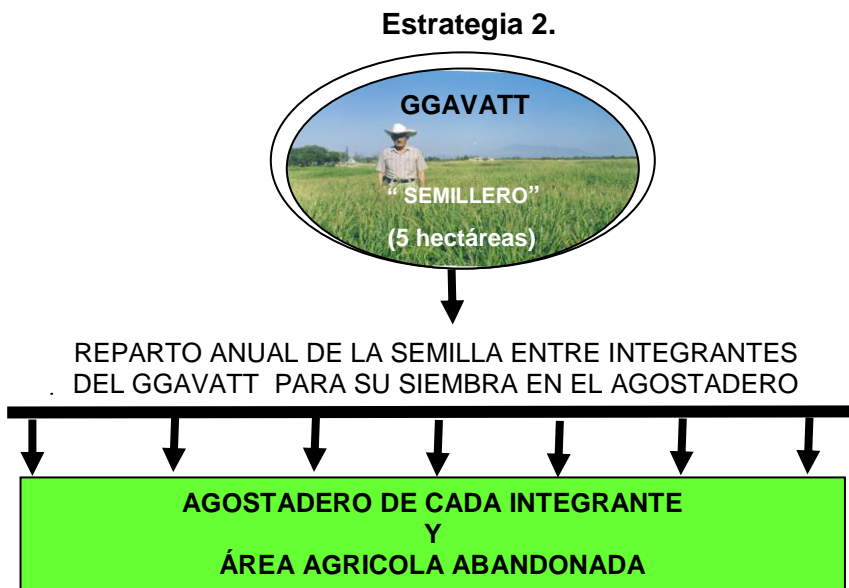


Figura 16. Establecimiento y manejo de semilleros colectivos dentro de grupos.



Los productores interesados en el establecimiento de semilleros bajo la estrategia 1 y 2, pueden acudir al Campo Experimental Zaragoza, a la dirección y/o teléfono indicado al final de la publicación, para mayor información sobre la forma de trabajar bajo el Modelo GGAVATT.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Ayerza HR. El Buffelgrass: Utilidad y manejo de una promisoría gramínea. Editorial Hemisferio Sur, S.A., Buenos Aires Argentina. 1981:1-139.
2. Barrientos LL, Astacio CO, Pott MO y Álvarez BF. Manual Técnico Sobre la Langosta Voladora (*Schistocerca piceifrons* Walker, 1870) y Otros Acridoideos de Centro América y Sureste de México. FAO/OIRSA. San Salvador, El Salvador, C.A. 1992:1-162.
3. Benavides GTJ. Experiencias en el noreste de México en la producción de semillas forrajeras. Conferencia en: Memorias en CD-ROM del Primer Simposium Internacional de Semillas Forrajeras. Saltillo, Coahuila. México. 1998:2-5.
4. Coronado PR. Memorias de la campaña contra la mosca pinta. Dirección General de Sanidad Vegetal. SARH. 1978:1-126.
5. De León GR. Zacate Buffel: Algunas consideraciones técnicas para la producción de semilla. PRONASE-SARH. México. 1977:1-35.
6. Derpsch R. y Florentin M. La Mucuna y otras plantas de abono verde para pequeñas propiedades. Publicación miscelánea. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Asunción, Paraguay. 1992; (22):1-41.
7. Eguiarte VJA, González SA, Hernández VR. El Zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) y su potencial forrajero en la costa del pacífico. INIFAP-GEJ-UGRJ, Centro de Investigación Pecuario de Jalisco. Boletín. Jalisco, México. 1991; (24):1-24.
8. González GE, Reyes ML, Ramos GJL y Robles EFJ. La avispa *Trichogramma* para el control biológico de Lepidópteros. INIFAP-CIRNOC, Campo Experimental Pabellón. Desplegable para productores. Aguascalientes, México. 1998; (26):2.
9. Hernández RP. Validación de la producción de semilla y forraje de Buffel Zaragoza 115 bajo riego en módulos pecuarios establecidos con productores del norte-centro de Coahuila. Informe (sin publicar). INIFAP-CIRNE-Campo Experimental Zaragoza. Coahuila, México. 2001:15-20.
10. Hernández RP, Rodríguez CVM, Rodríguez GA. Germinación potencial de la semilla del Zacate Buffel utilizando semilla completa y desnuda. [resumen in extenso]. Memoria en CD-ROM del Primer

- Simposium Internacional de Semillas Forrajeras. Saltillo, Coahuila. p. 1998:1-5.
11. Ibarra FFA, Martín R M H. Establecimiento de zacate. Guía práctica para el establecimiento, manejo y utilización del Zacate Buffel. PATROCIPESES, Sonora A.C. 1995:9-30.
 12. Jiménez GR, Pérez PJ, Martínez P. Problemática de la producción, cosecha y beneficio de gramíneas forrajeras tropicales. INIFAP- CIPEO-CIRPAS. Publicación Especial. Oaxaca, México. 1996; (1):1-39.
 13. Lara del RM, Bustamante GL, Valdéz OA, Morones RR. Cantidad y calidad de semilla de diferentes genotipos de Zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris* L) [resumen], Memoria de la XXXVI Reunión nacional de investigación pecuaria en México. 2000:117.
 14. Martínez BOU. Los sistemas de información geográfica en apoyo a la planeación agropecuaria y forestal. Órgano Oficial de Información de la Fundación Produce-Coahuila, A.C. 2000 (5):8.
 15. Medina ME, Rivera V E, García GSJ. Fertilización nitrofosfatada sobre el rendimiento de semilla de dos ecotipos de Zacate Buffel en el norte de Coahuila [resumen], Memoria del VII Congreso Nacional. SOMMAP. Simposium Internacional. Aprovechamiento Integral del Zacate Buffel. Cd. Victoria, Tamaulipas. México. 1991:7.
 16. Osuna ROM. Buffel Zaragoza-115 para el norte de Coahuila. INIFAP-CIAN, Campo Experimental Zaragoza. Desplegable. Coahuila, México. 1986; (1):1.
 17. Rodríguez MA, Salas PJ. Guía para establecer Zacate Buffel en el norte de Tamaulipas. INIFAP-CIRNE, Campo Experimental Río Bravo. Folleto para productores. Tamaulipas, México. 1997; (13):14-15.
 18. SARH-DGSV. Manual de plaguicidas autorizados. México. 1981:108.
 19. Valdéz OA. Establecimiento, manejo y producción de cuatro especies de gramíneas forrajeras para Coahuila. INIFAP, Campo Experimental Saltillo. Folleto para productores. Coahuila, México. 1997;(5):15 -20.