

Recomendaciones para el empleo de BactoCROP-TH y Trichonator en plantaciones de Alfalfa (*Medicago sativa*)



La alfalfa es una hierba que se utiliza sobre todo como forraje, verde o seca, para el ganado vacuno, ovino, porcino, caballos y aves de corral. Por su valor nutritivo, también tiene cabida en la cocina familiar. Sus brotes tiernos se usan en ensaladas y para preparar agua de sabor. La alfalfa puede alcanzar hasta un metro de altura. Tiene pequeñas hojas de color verde brillante; las flores son azules o violetas y dan frutos en forma de vaina.



Este forraje, uno de los más nutritivos, es rico en proteínas, minerales y vitaminas. Debido a que su raíz se introduce en la tierra a gran profundidad, puede alcanzar muchos nutrientes y soportar sequías extremas. El uso de la alfalfa como heno, o seca, es característico de regiones con muchas horas de sol, poca lluvia y elevadas temperaturas durante el periodo productivo. El proceso de henificado implica cambios físicos, químicos y microbiológicos que producen alteraciones en la digestibilidad del forraje en comparación a cuando está verde.

CARACTERISTICAS DESCRIPTIVAS

Nombre: Alfalfa

Familia: Fabáceas o Leguminosae

Origen: Según Quiros y Bauchan (1988) el centro primario de diversidad de la alfalfa estuvo en el medio oriente, en la región del noreste de Irán, en el norte de Turquía y en la región del Cáucaso.

Nombre Científico: *Medicago sativa*

Necesidades nutricionales: Las leguminosas como la alfalfa sólo necesitan un poco de nitrógeno en su etapa inicial hasta que se forman los nódulos de *Rhizobium*; en cambio,

son importantes los aportes de fósforo y potasio que requiere en este periodo, llegando a demandar de 100 a 300 kg ha⁻¹ de fósforo, y de 100 a 500 kg ha⁻¹ de potasio y solo de 20 a 60 kg ha⁻¹ de nitrógeno (Rodríguez, 1989).

Adaptación: Entre los 36.1° y 9.7° de latitud norte y sur

Distribución: La alfalfa se introdujo a la región del centro de México durante la conquista española, de donde se extendió a lo que son ahora los estados de Hidalgo, Puebla, Guanajuato, Jalisco y Michoacán (Salinas, 2000). Actualmente, la alfalfa se cultiva desde el norte del país hasta algunas partes altas en el sureste del país.

Tipo fotosintético: C3

Ciclo vegetativo: Perenne

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS Y EDAFICOS

Fotoperiodo: Indiferente

Altitud: 0 a 2440 msnm

Precipitación: 1200 mm de promedio anual

Temperatura: Los lugares con mayor potencial productivo para la alfalfa son donde la temperatura media anual es de 19°C, con temperaturas mínimas de 5°C y máximas de 30°C.

Textura de suelo: Los mejores suelos son de textura franco arenosa a franco arcillosa y los peores son de textura arenosa o arcillosa (Marble, 1996).

Profundidad de suelo: La alfalfa se desarrolla óptimamente en suelos profundos y bien drenados. Cuando existen encharcamientos por períodos prolongados, las raíces mueren lentamente por asfixia, lo cual puede evitarse con un buen trazo de riego que permita una distribución uniforme del agua en el terreno. Paralelamente los excesos de humedad traen consigo la acumulación de sales en los horizontes superiores del suelo (Del Pozo, 1983). La alfalfa prefiere los suelos profundos, donde encuentra espacios suficientes para extender y desarrollar sus abundantes raíces (Juncafresca, 1983). Se ha determinado que la profundidad del suelo tiene un efecto directo sobre el rendimiento de esta especie forrajera, siendo inversamente proporcional, esto es, a menores profundidades del suelo el rendimiento de la alfalfa es menor. De esta forma, para lograr buenas producciones, se deben seleccionar suelos de profundidad igual o superior a 40 cm (Espinoza y Ramos, 2001).

Salinidad: La alfalfa está considerada como un cultivo moderadamente sensible a la salinidad. Según el INIFAP, la salinidad del suelo debe ser menor a 1.4 dS/m y la salinidad del agua menor a 0.75 dS/m.

pH: El pH óptimo del suelo para la producción de alfalfa es de 6.5 a 7.5. Las siembras se deben evitar cuando los valores son menores de 5.8 o mayores de 8.5.

MANEJO AGRONÓMICO Y SANITARIO

- a) Preparación del terreno: Cuando se requiera se sugiere un subsoleo o un cinceleo; después un barbecho profundo a 30 cm, rastreo cruzado y posteriormente una nivelación. En riego por goteo la cintilla se coloca a una profundidad de 20 cm y con una separación de 80 cm.
- b) Época de siembra: La época comprende del 1° de Octubre al 31 de Diciembre; las siembras hechas en primavera son afectadas por maleza y se sugieren sólo si se utilizan herbicidas.
- c) Método y densidad de siembra: La alfalfa se puede sembrar con la sembradora de trigo o con la máquina tipo "Cyclone" para siembra al voleo, empleando 30 kg de semilla inoculada por hectárea.
- d) Fertilización: Un programa de fertilización para alto rendimiento de alfalfa como cualquier otro cultivo, debe considerar aspectos tan importantes como el conocimiento de las características físicas y químicas del suelo, el rendimiento de materia seca esperado y la concentración de nutrimentos contenidos en el forraje. Con estos elementos es posible tener una idea bastante precisa de la demanda anual de nutrimentos del cultivo y de las necesidades de fertilización complementarias a las cantidades de nutrimentos ya disponibles en el suelo antes de la siembra. En la zona de la Laguna en Torreón Coahuila, México, donde los suelos son ricos en potasio se sugiere fertilizar la alfalfa con una dosis anual de fósforo a razón de 6.7 Kg de P_2O_5 /ton de forraje que se pretenda cosechar. Esto es equivalente a 14.5 Kg de superfosfato de calcio triple (46% P_2O_5) por tonelada de forraje seco por producir (.).
- e) Riegos: Después de la siembra se aplica un riego de aniego con duración de 15 horas; una vez emergidas las plántulas, los riegos se aplican cada ocho días con duración de tres horas hasta el primer corte; después se aplican cada seis días con duración de seis horas cada uno; después de cada corte, el primer riego se aplicará a los cinco días; en total se aplica una lámina de agua de 140 cm al año.
- f) Control de maleza: Se sugiere no establecer el cultivo en primavera; también es recomendable seleccionar terrenos libres o poco infestados con maleza perenne o bien utilizar herbicidas específicos, que en general deben evitarse en los 15 días anteriores a cada corte.

- g) Plagas y Enfermedades: Las pérdidas de forraje y semilla que ocasionan los insectos plaga son muy grandes; tan solo en los Estados Unidos de América éstos se estiman en alrededor de 2,000 millones de pesos (App y Manmlitz, 1972). Y si bien la cantidad y variedad de insectos plaga que se encuentran en la alfalfa es sorprendente (más de 100 especies causan algún tipo de daño), por fortuna no todas coinciden en un lugar específico ni tampoco ocurren al mismo tiempo. Entre las plagas más comunes que se presentan en alfalfares, se encuentran el pulgón verde (*Acyrtosiphon pisum*), pulgón manchado (*Therioaphis maculata*), gusano soldado (*Spodoptera exigua*), chicharrita de la alfalfa o chicharrita verde (*Empoasca fabae*) y periquito tricornudo (*Spissistilus sp.*). Por otro lado, las enfermedades no sólo disminuyen el rendimiento de la alfalfa sino que también acortan el ciclo productivo de este cultivo. En el Bajío se ha detectado que las enfermedades como marchitez por *Phytophthora* y peca además de nematodos, son factores que afectan el rendimiento y valor nutritivo de la alfalfa (García, 1979a). Las enfermedades microbianas de la alfalfa son causadas por diversos agentes que pueden atacar una o varias partes de la planta. Existen diferentes organismos que pueden ocasionar daños similares en forma separada o en conjunto. Tal es el caso de enfermedades que dañan la raíz y la corona, las cuales disminuyen la densidad de plantas, favorecen la aparición de maleza, reducen el rendimiento y la vida productiva de la alfalfa. Las enfermedades foliares como la peca, mildiu vellosa, roya y virosis pueden causar fuertes defoliaciones que ocasionan pérdidas de más de 40% en el rendimiento y en la calidad de forraje (García, 1979b). Algunas enfermedades atacan a los tallos, los marchitan, les causan lesiones que los secan y doblan hasta llegar a matarlos.
- h) Frecuencia e intensidad de cosecha: La frecuencia e intensidad de cosecha de las plantas forrajeras, determinan el rendimiento de forraje por unidad de superficie y la contribución de cada especie en la pradera. Se entiende por frecuencia de cosecha al intervalo en tiempo entre un corte y el siguiente, o bien, el número de cortes realizados en una pradera en un período de tiempo determinado, generalmente, en una estación o durante todo el año (Jiménez y Martínez, 1984). La altura de corte o pastoreo se denomina severidad o intensidad de defoliación y es el grado o altura a la que ocurre la cosecha, o bien, es el porcentaje o cantidad de biomasa cosechada, con respecto a la cantidad de forraje total presente. Después de la cosecha, el rebrote de las especies forrajeras ocurre por translocación de carbohidratos de las raíces y base de tallos, a los meristemas aéreos remanentes; de esta manera, en algunas especies, los cortes severos reducen considerablemente la disponibilidad de carbohidratos, provocando que la

tasa de rebrote sea lenta y que la pradera sea invadida por malezas (Muslera y Ratera, 1991; Hernández-Garay y Martínez, 1997)

IMPORTANCIA ECONOMICA DEL CULTIVO Y EPOCAS DE PRODUCCION

En el año 2008 se sembraron 389,509 hectáreas de alfalfa verde en México. Los estados de Chihuahua, Guanajuato e Hidalgo son los de mayor superficie sembrada, los cuales, en conjunto, representaron el 46.6% del total nacional en el año 2008. De la superficie mencionada, la modalidad de temporal alcanzó las 1,391 has, lo que representa apenas el 0.36% de la superficie total de este cultivo.

Otros estados con superficie sembrada de alfalfa en orden de importancia son Baja California, Sonora, Durango, Coahuila, Puebla y San Luis Potosí, mismos que contaron con el 36.4% de la superficie total al cierre del año mencionado. La superficie sembrada de alfalfa verde empezó a aumentar a partir de la segunda mitad de la década pasada, De 1995 a 2009 (cifras preliminares) se observa una tendencia creciente. En este período la superficie sembrada pasó de 285.7 mil a 393.6 mil hectáreas, lo que significó un aumento de 37.8%. A pesar de que Baja California Sur no se encuentra dentro de los estados con mayor superficie cosechada de alfalfa, ni presenta grandes volúmenes de producción, tuvo el mejor rendimiento a nivel nacional en el año 2008, al promediar 124.21 toneladas por hectárea. El rendimiento promedio a nivel nacional fue de 75.86 toneladas por hectárea en 2008 mientras que, de manera preliminar, en 2009 se obtuvieron rendimientos de 76.35. La etapa recomendada para la cosecha es cuando se inicia la floración y es posible realizar más de 10 cortes por año. En el periodo de octubre a marzo los cortes se hacen cada 40 o 45 días en tanto que de abril a septiembre se hacen cada 25 a 30 días. Con el sistema de riego por goteo se pueden cosechar hasta 46 toneladas anuales de alfalfa henificada por hectárea y ahorrar un 40% en el volumen de agua utilizado.

México no es autosuficiente en la producción de alfalfa por lo que importa heno proveniente de los Estados Unidos, especialmente en los meses de octubre a diciembre en que no se produce en nuestro país. Por otro lado se estima que México importa entre el 85 y 90 por ciento de sus necesidades anuales de semilla de alfalfa.

BIOFERTILIZANTES

También conocidos como bioinoculantes, inoculantes microbianos o inoculantes del suelo, son productos agrobiotecnológicos que contienen microorganismos vivos o latentes (bacterias u hongos, solos o combinados) y que son formulados bajo condiciones controladas de laboratorio para utilizarlos en los cultivos agrícolas para estimular su

crecimiento y productividad mediante la optimización de su estatus nutricional y el control de patógenos.



Biofertilizante compuesto por un consorcio de bacterias benéficas de los géneros *Bacillus* y *Azospirillum* que contribuye al aumento de la productividad de los cultivos a través de distintos mecanismos como la producción de hormonas que favorecen el desarrollo vegetal, la solubilización de nutrientes inactivados del suelo, incremento del volumen de raíz y la protección contra enfermedades radiculares, foliares y del fruto causadas por hongos y microorganismos fitopatógenos tales como *Xanthomonas*, *Clavibacter*, *Erwinia*, *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora*, entre otros.

Beneficios del uso de BactoCROP

- Incrementa significativamente el desarrollo de las raíces
- Aumenta el establecimiento de las plántulas y disminuye la pérdida de plantas
- Acelera el desarrollo de plántulas, plantas adultas y frutos
- Mejora la floración
- Acorta los tiempos de cosecha
- Alarga los tiempos de producción de las hortalizas
- Promueve un crecimiento más uniforme de los cultivos
- Incrementa la disponibilidad de nutrientes inactivados del suelo
- Incrementa el rendimiento de los cultivos en hasta 25 a 30 % en el caso de hortalizas
- Mejora la calidad de los frutos
- Reduce el uso de pesticidas químicos
- Ayuda a prevenir y controlar enfermedades bacterianas



Biofertilizante compuesto por distintas cepas del hongo *Trichoderma* sp., que contribuye al aumento de la productividad de los cultivos a través de distintas actividades como

activación de los sistemas de defensa de las plantas, solubilización de fósforo y otros nutrientes que favorecen el desarrollo vegetal y el control de enfermedades de raíz, hoja y fruto causadas por diversos variantes de los hongos fitopatógenos *Fusarium*, *Sclerotium*, *Sclerotinia*, *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora*, entre otros.

Beneficios del uso de Trichonator



- Incrementa significativamente la disponibilidad de nutrientes del suelo.
- Mejora el desarrollo de plántulas, plantas adultas y frutos.
- Disminuye la pérdida de plantas por complejos fúngicos.
- Reduce el uso de fertilizantes fosfatados y fungicidas químicos
- Disminuye la incidencia de enfermedades causadas por *Verticillum*, *Mycosphaerella*, *Pythium*, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* y otros patógenos

Beneficios del uso combinado de BactoCROP y Trichonator

- Protección potenciada un mayor número de variantes de hongos y bacterias patogénicas de las plantas
- Aumento altamente significativo de la biomasa radical
- Incremento notable de los porcentajes y velocidad de la germinación
- Optimización máxima del estatus nutricional de las plantas
- Mayor aumento del establecimiento de plántulas al trasplante
- Marcada aceleración del desarrollo de plántulas, plantas adultas y frutos
- Incremento del rendimiento de los cultivos en hasta 25 a 35 % en el caso de hortalizas
- Incremento de la calidad y calibre de los frutos (calidad de exportación)
- Reducción significativa del empleo de fertilizantes nitrogenados y fosfatados, fungicidas y bactericidas químicos

BactoCROP y Trichonator pueden emplearse en cualquier etapa del cultivo en el tratamiento de semillas, tubérculos, rizomas, plántulas en charola, semilleros y almácigos, y puede ser aplicado mediante los sistemas de riego, mochilas de aspersión o en la base de las plantas en 'drench' y el follaje durante las etapas fenológicas críticas del cultivo, preferentemente desde su establecimiento.

Recomendaciones de manejo biológico con BactoCROP-TH y Trichonator en plantaciones de Alfalfa (*Medicago sativa*)

Producto	Aplicaciones por ciclo	
	Al suelo	Foliar
	3 kg	1.5 kg
	900 g	600 g

Aplicaciones de BactoCROP al suelo o pie de la planta

1. La alfalfa es un cultivo que prácticamente se puede sembrar en cualquier época del año. Sin embargo, el periodo óptimo para su siembra es en los meses de noviembre a diciembre. A causa de las condiciones de clima que prevalecen durante este período, las siembras de alfalfa que se establecen en estos meses no presentan problema de altas infestaciones de maleza y el tiempo que necesita la alfalfa para alcanzar el primer corte, es lo suficientemente largo para permitirle a la planta desarrollar un sistema radicular profundo y vigoroso, capaz de soportar el estrés que sufren las plantas cuando se someten al primer corte.



2. La semilla de la alfalfa es muy pequeña, en promedio un kilogramo de semilla de alfalfa contiene 480,000 semillas, por lo que la inoculación de las semillas se complica un poco, es por eso que se recomienda aplicaciones en plantas establecidas con los sistemas de riego presurizados (riego por goteo)
3. Vierta el producto (1 Kg de BactoCROP-TH y 300 g de Trichonator) en los tanques de irrigación, o si va a regar de manera manual disuelva los productos en un contenedor con agua (300 a 500 litros) o solución nutritiva y emplee esta mezcla para regar 1 ha del cultivo con una densidad desde 300 hasta 500 plantas/m².

NO DISUELVAN EL CONTENIDO TOTAL DE LA BOLSA DE BactoCROP Y TRICHONATOR EN UNA CANTIDAD DE AGUA MENOR A 200 LITROS. SI VA A DOSIFICAR EL PRODUCTO, MANTENGA SIEMPRE UNA PROPORCIÓN DE 100 g DE PRODUCTO POR CADA 30 A 40 LITROS DE AGUA.

PARA EVITAR LA FORMACIÓN DE GRUMOS, AGREGUE POCO A POCO EL PRODUCTO, MEZCLANDO VIGOROSAMENTE CON UNA VARA O LAS BOMBAS DE LOS TANQUES DE ASPERSIÓN.

4. Una vez mezclado con agua, el producto debe ser utilizado dentro de las siguientes 24 hrs.
5. La biofertilización se emplea cada vez con más frecuencia como elemento para acelerar el desarrollo e incremento de rendimientos, así como mantener y elevar la calidad del producto, por lo que se recomiendan realizar tres aplicaciones por año. Las aplicaciones a la alfalfa se deben realizar en el periodo de mayor demanda, que es en los meses de Mayo a Septiembre, en la caída de corte conocida como “caída de verano”. Por lo anterior las aplicaciones deben realizarse en periodos bimestrales, siendo la primera en Abril, la segunda en Junio y la tercera en Agosto.

Aplicaciones foliares de BactoCROP y Trichonator


1. Las aplicaciones foliares deben realizarse de manera simultánea a las aplicaciones al suelo, es decir en Abril, Junio y Agosto.
2. Las cantidades para aplicación foliar son de 500 g BactoCROP y 200 g de Trichonator.
3. Estas dosis debe mezclarse con la cantidad de agua requerida para regar una hectárea del cultivo y aplicarse con mochila o con tractor o en riego por aspersión. Cuando el producto se asperja sobre el follaje de las plantas el biofertilizante se aprovecha mejor y protege a las plantas de algunas enfermedades de hongos que pueden atacar las hojas de los cultivos.



NOTA: La cantidad de agua en la que se diluyen los productos puede variar de acuerdo al tamaño del follaje y a la densidad de plantas.



Análisis de rentabilidad para el cultivo de Alfalfa de riego comparando los rendimientos esperados utilizando el programa de manejo convencional de los productores y el paquete biotecnológico BactoCROP-TH y Trichonator.

		Manejo tradicional sin biofertilizantes		Paquete tecnológico con BactoCROP-TH (\$1,300 ^{oo}) y Trichonator (\$500 ^{oo}) 3 aplicaciones por ciclo				
		Rendimiento (ton/ha)	Valor de producción neto (\$/ha)	Rendimiento (ton/ha)	Valor de producción bruto (\$/ha)	Costo Paquete Tecnológico BactoCROP	Valor de producción neto (\$/ha)	Aumento neto del valor de la producción
Año	Precio medio rural (\$/ton)							
2009	\$597.12	65.16	\$38,908.34	80.7984	\$48,246.34	\$5,400.00	\$42,846.34	\$3,938.00
2010	\$574.51	68.908	\$39,588.34	86.135	\$49,485.42	\$5,400.00	\$44,085.42	\$4,497.08
2011	\$631.19	65.624	\$41,421.21	80.71752	\$50,948.09	\$5,400.00	\$45,548.09	\$4,126.88
2012	\$629.54	71.525	\$45,027.85	89.40625	\$56,284.81	\$5,400.00	\$50,884.81	\$5,856.96
2013	\$625.42	77.035	\$48,179.23	95.5234	\$59,742.24	\$5,400.00	\$54,342.24	\$6,163.02
Promedio	\$611.56	69.6504	\$42,624.99	86.516114	\$52,941.38	\$5,400.00	\$47,541.38	\$4,916.39

Nota: Los resultados no incluyen los ahorros relacionados con la disminución de la aplicación de pesticidas químicos para el control de enfermedades, ni las ganancias obtenidas por el aumento en la calidad de las cosechas. Los análisis tampoco contemplan los costos de producción ya que éstos varían grandemente de acuerdo al grado de tecnificación de los sistemas de producción.

CONCLUSIONES

Del cuadro anterior se puede concluir que es posible aumentar las ganancias netas obtenidas por hectárea de Alfalfa en al menos \$4,916.39 mediante el paquete tecnológico de BactoCROP-TH y Trichonator.



Bibliografía Consultada

- Cadena-Villegas, S. 2009. Dinámica de crecimiento y rendimiento de alfalfa (*Medicago sativa*) en respuesta a diferentes frecuencias de cosecha. Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. De México, México. 70 p.
- Chew-Madinaveitia, Y.I. 2000. Enfermedades de la alfalfa. *In* Libro Técnico No 2. Producción y utilización de la alfalfa en la zona norte de México. INIFAP/SAGAR, México, 47-58 pp.
- Cueto-Wong, J.A. y Quiroga-Garza, H.M. 2000. Fertilización de la alfalfa. *In* Libro Técnico No 2. Producción y utilización de la alfalfa en la zona norte de México. INIFAP/SAGAR, México, 13-18 pp.
- Del Pozo, M. 1983. La Alfalfa. Su Cultivo y Aprovechamiento. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. 380 p.
- Espinoza, C. J. Ma. y Ramos, G. J. L. 2001. El cultivo de alfalfa y su tecnología de manejo. Folleto para productores. No. 22. Fundación Produce de Aguascalientes e INIFAP. Campo Experimental Pabellón. CIRNOC-INIFAP. pp 11.
- Financiera Rural. 2010. Monografía de la alfalfa verde. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial. 4 p.
- Juncafresca, B. 1983. Forrajes, fertilizantes y valor nutritivo. 2ª edición. Editorial Aedos Barcelona, España. 203 p.
- Marble, V.L. 1996. Como maximizar la producción de alfalfa bajo condiciones semiáridas. *In*: II Conferencia Internacional sobre Nutrición y Manejo. Gómez Palacio, Dgo. Pp: 23-50.
- Quiroga-Garza, H.M. 2000. Manejo de la alfalfa en producción. *In* Libro Técnico No 2. Producción y utilización de la alfalfa en la zona norte de México. INIFAP/SAGAR, México, 59-62 pp.
- Quiroga-Garza, H.M. y Marquez-Ortíz, J.J. 2000. Establecimiento de la alfalfa. *In* Libro Técnico No 2. Producción y utilización de la alfalfa en la zona norte de México. INIFAP/SAGAR, México, 7-12 pp.
- Quiros, C.F., and G.R. Bauchan. 1988. The genus *Medicago* and the origin of the *Medicago sativa* complex. *In*: Hanson *et al.* Ed. Alfalfa and Alfalfa Improvement. Agronomy Monograph. No. 29. ASAS.CSSA.SSA, Madison, WI.1084 p.
- Ramírez-Delgado, M. y Nava-Camberos, U. 2000. Plagas de la alfalfa. *In* Libro Técnico No 2. Producción y utilización de la alfalfa en la zona norte de México. INIFAP/SAGAR, México, 27-46 pp.

- Rodríguez, C.A. 1989. Producción, eficiencia de riego y calidad de la alfalfa en riego por aspersión y superficial. *In: Resúmenes de riegos en alfalfa, primer día de demostración técnica.* CENID-RASPA.
- Salinas, S. 2000. La producción de alfalfa en México: pasado, presente y futuro. Memorias del congreso mundial de la leche. Queretaro, Qro. Pp:53-54.
- Santamaría-Cesar, J., Núñez-Hernández, G., Medina-García, G. y Ruiz-Corral J.A. 2000. Potencial productivo de la alfalfa en México. 1-6 pp.
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). 2014. SIAP, SAGARPA, México.
- Sistema de consulta DR-066. 2014. Alfalfa (*Medicago sativa* L.). INIFAP, CIRN, Campo Experimental Todos Santos. SAGARPA, México.