

Agro cultura

... ideas para crecer!

El uso de los plaguicidas desde la óptica de un agroecólogo

Impulsando el programa de supervisión y auditoría técnica de insumos agropecuarios

Planificación de la finca cafetalera con base en el manejo de tejidos

Reflexiones acerca del anhelado desarrollo de Guatemala y una estrategia para lograrlo

Aditivos en los alimentos

Mejorando la calidad de agua de riego

Tensiómetro, herramienta indispensable para el manejo de riego en su plantación

Plagas y enfermedades que afectan el ejote francés

Elaboración del requesón

Una nueva raza para el ganadero comercial

Descripción de tareas diarias del administrador general de la granja porcina

Timpanismo o hinchazón

Esquema resumen de producción del cultivo del ajonjoli





El uso de los plaguicidas desde la óptica de un agroecólogo...

Dr.sc.agr. Jaime E. García G.¹

En la actualidad el uso de agroquímicos sintéticos ha dejado de ser un símbolo de estatus. No se necesita usar estas sustancias siempre, ni en grandes cantidades, para ser calificado como productor moderno o de avanzada. Por el contrario, la modernización en este campo apunta últimamente hacia el logro de una agricultura sostenible, más independiente y menos contaminante. Se tiene que reconocer que se ha depositado, erróneamente, una confianza excesiva en los

Manejo integrado de plagas en el corto plazo y agricultura orgánica en el mediano, es la perspectiva en el uso de los plaguicidas.

plaguicidas y otros insumos sintéticos, creyendo que traerían la solución a todos los problemas, como por arte de magia.

En este contexto hay numerosos estudios que sugieren que aplicando correctamente las tácticas del denominado

Manejo Integrado de Plagas (MIP) o mejor aún, los principios de la agricultura orgánica, se obtienen ventajas como:

- a) Reducir, e incluso eliminar, el uso de los agroquímicos sintéticos, sin menoscabo de los rendimientos, aumentando, en algunos casos, la calidad y la cantidad de la producción.
- b) Disminuir la dependencia de los plaguicidas y los gastos por este concepto en el sistema de producción, con el consecuente ahorro de divisas para el país.
- c) Obtener, en muchos casos, mayores ganancias.
- d) Lograr agrosistemas sostenibles.
- e) Mantener un ambiente de trabajo más sano.
- f) Asegurar la producción por medio de la estabilidad que confieren las prácticas que promueven la existencia de mayor biodiversidad en el agrosistema.



Si en las políticas agrícolas predominan los criterios económicos (menor costo económico y al más corto plazo), sin considerar otros factores, las consecuencias negativas se seguirán produciendo y serán irreparables.

La naturaleza, incluido el ser humano,

¹ Dirección de Extensión de la Universidad Estatal a Distancia y Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica. Tel.: 253-21-21, Ext. 2255. Jaimegrc@softhome.net

debe recibir un tratamiento diferente del que se le da a las máquinas. El equilibrio en ella está basado en la interacción armónica de sus componentes. Simplificarla al extremo o manejarla como si fuera una fábrica es un error por el cual se está pagando un precio muy alto. Mientras en las políticas agrícolas predominen los criterios puramente económicos, en los cuales la consigna sea "la mayor producción posible, al menor costo económico y al más corto plazo", sin considerar otros factores ("costos ocultos" o "externalidades"), las consecuencias negativas para la humanidad se seguirán produciendo y serán irreparables en algunos casos.

Retomando algunos cuestionamientos de Jenkins (1995): ¿Cuántos años y recursos toma restituir un agrosistema contaminado? ¿Cuál es el precio de los daños a la salud humana? ¿Cuál será el futuro de las generaciones venideras provenientes de agricultores expuestos por años a estas sustancias? Y ¿El de las personas expuestas inconscientemente a estos productos por vivir en áreas de vocación agrícola o consumir alimentos contaminados?

La "solución fácil" de aplicar plaguicidas, en realidad no lo es, si se considera seriamente. Es sólo una medida de emergencia que tiende a eliminar los síntomas que aparecen como consecuencia de la presencia de un desequilibrio creado en el agroecosistema que se maneja.

Desde hace algún tiempo, en todo el mundo, se han intensificado las investigaciones y las prácticas tendientes a reducir y sustituir el uso de estas sustancias en la agricultura; sin embargo, queda aún mucho por hacer. Debemos buscar, convencidos, soluciones apropiadas para cada caso específico, de modo que si se llega a determinar la necesidad de aplicar plaguicidas, exista un criterio "racional" en su utilización, así como un análisis cuidadoso de las relaciones costo-riesgo-beneficio, tanto a corto como a largo plazos.



Numerosos estudios sugieren que aplicando correctamente las tácticas del denominado Manejo Integrado de Plagas (MIP), o mejor aún, los principios de la agricultura orgánica, se reduce o elimina el uso de plaguicidas.

Fotografía Francisco Solórzano

Los recursos económicos y humanos, especialmente en los países en desarrollo, son escasos; por lo tanto, se hace clara la necesidad de un trabajo interdisciplinario coordinado entre las entidades y personas involucradas en acciones relacionadas con la temática de la protección integral de cultivos. Sólo así se podrán aprovechar mejor los recursos disponibles y, con ello, plantear opciones viables, así como delinear y aplicar políticas más claras y congruentes al respecto.

Adaptando una idea original de Harry Rothman se puede afirmar que los problemas causados por los plaguicidas tienen, con frecuencia, raíces económicas y sociales que adoptan la apariencia de ser problemas técnicos. De modo que, todos los esfuerzos por hallar únicamente soluciones técnicas a estos problemas están condenados, en gran medida, al fracaso, puesto que básicamente tratan los efectos, en lugar de las causas. Únicamente conociendo las raíces de la problemática estaremos en la disposición de elaborar y poner en práctica estrategias de solución más eficaces y exitosas.

En este contexto, la agricultura orgánica concilia y enfatiza los aspectos de prevención (eliminando las causas de los problemas al considerar que es más conveniente prevenir que curar), convivencia y sostenibilidad ecológica y económica (utilizando los recursos sin destruirlos),

puesto que es un sistema de producción que se caracteriza por estar basado en prácticas de manejo que, al considerar y tratar al suelo como a un organismo vivo, renueva y mantiene su fertilidad, proporcionando condiciones apropiadas para que la actividad biológica se desarrolle óptimamente. (García, 1996).

La disminución y eliminación del uso de los plaguicidas ayudará a evitar parcial o totalmente algunos de los efectos indeseables a que conduce inevitablemente el empleo de estos productos sobre el usuario y su familia, la explotación agropecuaria, el consumidor de sus productos y el ambiente en general. Además, el agricultor ahorrará dinero, el país divisas y muchos otros problemas.

De todo lo expuesto se constata que en un tema como el tratado iluminan y conservan su validez las palabras del conocido físico alemán-norteamericano Albert Einstein (1879-1955): "No podemos resolver los problemas más preocupantes de hoy utilizando los mismos niveles y patrones de pensamiento que empleamos cuando creamos los problemas".

NOTA: Al lector interesado en conocer más acerca de esta temática, así como de la bibliografía citada, se le remite a la lectura de las publicaciones "Introducción a los plaguicidas" (1997) y "La agricultura orgánica en Costa Rica" (1999) de J.E. García, cuyo precio puede consultar en la "Consultoría Profesional Solum Vita" (Apartado Postal 123, 2070-Sabanilla de Montes de Oca, Costa Rica. América Central. E-mail: solumvita@softhome.net). www.revistaagricultura.com

E

Potencial de la fijación biológica de nitrógeno en variedades de caña de azúcar en Guatemala

Pérez O.; Ovalle W.;

López J. J.; Reis V.

Urquiaga S.¹

El Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar junto con el consejo Nacional de Ciencia y

La situación actual obliga a todos los que participan en el manejo e intercambio de insumos agropecuarios a conocer el contexto de su uso, manejo y distribución.

Tecnología presentan los resultados de esta interesante investigación de la industria azucarera.

I N T R O D U C C I Ó N

En las últimas décadas se han

Ing. Agr. Oxael Monterroso¹



descubierto hechos importantes en relación con la fijación biológica de nitrógeno (FBN) en el cultivo de caña de azúcar. La FBN consiste en la conversión de la molécula inerte del N₂ del aire a formas combinadas de N asimilables por las plantas, por la acción de bacterias y algas azul-verde (Marschner, 1986). El sistema de FBN, más conocido y explotado hasta ahora, es el que realizan las bacterias de género *Rhizobium* en simbiosis con leguminosas.

Recientemente con el uso de las técnicas de dilución isotópica de ¹⁵N y balance de N se ha evidenciado que ciertas variedades de caña de azúcar, en Brasil, obtienen más del 50 por ciento de su N de la FBN y algunas variedades son capaces de obtener el equivalente de 170 kg de N/ha/año bajo condiciones óptimas de humedad y nutrientes como P, K y Mo (Lima, *et al.* 1987; Urquiaga, *et al.* 1992).

El descubrimiento de bacterias fijadoras de nitrógeno que viven dentro de la planta de caña de azúcar en gran número (hasta 10⁷ por g de tallo y hoja), como *Acetobacter diazotrophicus* y *Herbaspirillum seropedicae*, han explicado en mejor forma estos sistemas de fijación en el cultivo (Döbereiner *et al.* 1993).

Por otro lado, la utilización del N del fertilizante por el cultivo de caña de azúcar es bajo, en comparación con lo que ocurre en otros cultivos (Vallis y Keating, 1996). En Guatemala se encontró, utilizando el isótopo ¹⁵N-Urea, que la variedad CP 722086 aprovecha sólo el 37 por ciento del N aplicado en un suelo andisol con condiciones adecuadas de humedad y otros nutrientes



De no cumplir con la normativa, en la auditoría técnica, el producto se puede retener o decomisar.

¹ Registro y control de insumos agropecuarios, MAGA.



Para impulsar el programa de supervisión y auditoría técnica de insumos agropecuarios se plantean 3 etapas: divulgación, supervisión y verificación de la calidad.

la República de Guatemala y durante los seminarios presentados se trataron puntos importantes relacionados con el programa de supervisión, por ejemplo: estructura del MAGA, funciones de la unidad de normas y regulaciones, actividad del área fito-zoosanitaria y la subárea de registro y control de insumos, las sanciones que corresponden a las empresas y los insumos que no se encuentran en la Ley. Dentro de los seminarios educativos se han utilizado afiches, trifoliales ilustrativos, video y manuales referentes al mencionado programa. Se ha logrado hacer conciencia en los representantes legales acerca de la importancia de la aplicación de normas claras, estables y la correcta aplicación de las mismas en materia de insumos agro-pecuarios.

Etapa 2. Supervisión. En esta fase se establecieron zonas piloto para la supervisión donde los representantes legales de cada empresa fueron capacitados respecto del programa. Estas zonas piloto fueron escogidas en forma cuidadosa considerando varios factores entre los que se pueden citar: zonas reconocidas como de gran importancia agropecuaria y de considerable movimiento de insumos agropecuarios. En las empresas supervisadas se está haciendo un inmenso esfuerzo para llegar con efectividad y cum-

plir con los objetivos tanto del MAGA como de la unidad de normas y regulaciones. Para este fin el programa se ha apoyado con diversos materiales que merece la pena mencionar: entrega de solicitudes para registrarse como una empresa según la actividad que desee; entrega de listado de insumos que son prohibidos, restringidos y la normativa que ampara el programa de supervisión. Para este propósito se está logrando que los representantes legales registren sus empresas e insumos agropecuarios y cumplan con la normativa vigente.

Etapa 3. Verificación de la calidad de los insumos agropecuarios. Además, se ha contemplado la parte de auditorías técnicas para la verificación de la calidad de los insumos agropecuarios, iniciando en las empresas que importan, exportan, producen, fabrican, formulan, maquilan, envasan, reenvasan, empacan, reempacan, almacenan, distribuyen, venden y por último los que comercializan los insumos. Contribuyendo con ello, en las etapas del manejo y uso de insumos, a la reducción de las intoxicaciones, contaminación del ambiente y a evitar la introducción de enfermedades de importancia económica, especialmente por el contrabando de insumos biológicos provenientes de países cuarentenados.

La auditoría técnica consiste en verificar la calidad del producto ya en posición comercial: se establece si cumple con la normativa bajo la cual fue registrado. Se monitorea el producto mediante la toma de 3 muestras, una se queda en la empresa, otra en el MAGA y la otra se traslada al laboratorio. En esta última se evalúa la concentración del ingrediente activo, concentración de los otros elementos que lo componen y que cumplan con la armonización del etiquetado. Varios insumos, si se almacenan durante mucho tiempo cambian su composición química y sus efectos se ven modificados. Si el producto no cumpliera con las calidades requeridas o no estuviera registrado se procede a informar a las empresas para su pronunciamiento, además se está facultado para realizar la retención del producto o su decomiso u otro proceso administrativo que dicte la Ley de sanidad vegetal y animal.

Reflexiones acerca del anhelado desarrollo de Guatemala y una estrategia para lograrlo

Ing. Agr. Baltazar Arévalo Eufrasio¹



Fotografía Jéssica Prado

Algunos antecedentes

Guatemala por causas que no viene al caso mencionar ha tenido, expresamente o no, una política de desarrollo sustentada básicamente en la producción agrícola de materias primas, cuyos clientes principales siempre han sido unos pocos industriales del exterior, política de desarrollo que si bien es cierto tuvo algunos logros, en el transcurso de los años, dejó más deterioro ecológico y social que progreso; claro que como todo esto sucedió poco a poco, en ese proceso se intentó corregir los errores, pero como se hizo con planes dictados por otras naciones o por políticos y técnicos nacionales que sólo procedieron a la copia indiscriminada de los patrones de desarrollo de las grandes naciones, únicamente quedaron los nombres con los que los planes fueron bautizados: "Lograr la economía de escalas", "La regionalización de la producción", "La revolución verde", "La producción altamente mecanizada", etc. y sólo se logró en algunos casos frenar el deterioro ya que en otros se aceleró.

Lógicamente, si el desarrollo basado en la producción de materias primas no se ha logrado, se debe reflexionar acerca de las causas que determinaron este fracaso, entre las cuales están como más visibles las siguientes:

1. Guatemala es territorialmente muy pequeña, (1/9 de Venezuela, 1/10 de Colombia, 1/25 de Argentina, 1/75 de Brasil, etc.) por lo que por mucho que nos esforcemos, la producción de cualquiera de las materias primas agrícolas no podrá llegar a ser importante para lograr la

Ante el nuevo cambio de autoridades en el país, es importante analizar la situación de la agricultura y las políticas para alzar el desarrollo

des cantidades de un solo producto puedan ser homogéneas, como internacionalmente se exige.



Fotografía Milton Sandoval

La producción de materias primas agrícolas no ha demostrado ser el mejor camino para el desarrollo.

¹ Por la Comisión Técnica del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Guatemala. La información es de su autor.

concluir que la producción de materias primas agrícolas definitivamente no ha demostrado ser el mejor camino hacia el desarrollo, porque Guatemala no puede competir en precios; a menos que la materia prima, por tener calidades especiales, nichos exclusivos de mercado se obtengan mucho mejores precios, tal como está comenzando a suceder con el café orgánico.

Una estrategia diferente para un país diferente

Antes que nada resulta necesario que todos los guatemaltecos nos demos cuenta de la necesidad del cambio en los derroteros de este país, para luego ver con claridad que la parte que compete al desarrollo agrícola, que sigue siendo uno de los grandes pilares del desarrollo nacional, deberá tener en cuenta que la estrategia para lograrlo tendrá como una de sus partes primordiales, nuestra diversidad en lo ecológico, en lo cultural y en lo étnico, para hacer de estas diferencias nuestra principal ventaja, nuestro gran recurso potencial, lo mismo que recordarse que Guatemala no debe seguir con la tendencia, que hasta ahora ha tenido, de producir pocos productos agrícolas para los industriales del exterior, ni mucho menos tener que recurrir a los subsidios directos para lograr hacer rentable las plantaciones.

Se necesita una estrategia diferente y es aconsejable que ésta tenga como base:

1. Producir para exportar, en fresco, gran diversidad de cultivos (hortalizas, berries, frutas, ornamentales, etc.) pero teniendo muy claro que el objetivo es llegar a los mercados externos en los meses en que tradicionalmente cada uno de los productos es escaso o la oferta no existe; para aprovechar la experiencia con que se cuenta, gracias a los agricultores entusiastas que hicieron posible la creación de la AGEXPORT y de quienes introdujeron en el país gran cantidad de cultivos del exterior y la innata curiosidad de muchos agri-

cultores, grandes y pequeños, que lograron éxito con las siembras locales de las nuevas especies o variedades.

2. Desarrollar, paralelamente a los cultivos anuales, las explotaciones forestales en los diferentes medios ecológicos que el país posee, para que el resultado sea la producción rentable de gran número de especies forestales, con la mira de adecuar a pobladores, especies a sembrar, entorno ecológico y la topografía, que dependerá de si la madera es para astillas (chips), madera de capas (plywood), trozas para madera entera, etc.
3. Desarrollar la fruticultura de especies tropicales propias y exóticas, ya que ambas constituyen, para el país, una alternativa potencial porque sus meses de cosecha coinciden con los de mayor escasez en el mercado internacional para la mayoría de los demandados por Asia y las minorías asiáticas de los países de gran desarrollo y porque de los frutos cultivados en nuestro medio se han exportado en pequeñas cantidades a Norteamérica y a Europa; además del mercado centroamericano y del Caribe que ya está requiriendo estos productos.
4. Desarrollar el cultivo de nueces y de otros cultivos especiales, como los espárragos y aguacates, debido a que todos éstos tie-

nen la característica de poseer ya sus propios mercados en diferentes partes del mundo y porque existe suficiente experiencia de su cultivo en el país (el espárrago hace tiempo que se exporta) y porque además, los países productores tienden a abandonarlos o por lo menos no incrementan el área sembrada, debido a problemas con el agua de riego (El Golán) o a dificultades con la mano de obra que éstos necesitan.

Pero para que esta estrategia dé sus frutos y el país logre su desarrollo, es necesario que el sector agrícola tenga un apoyo decidido por parte del Estado, en créditos, en comunicaciones (aéreas, terrestres, telefónicas, etc.), en agregados agrícolas radicados en cada país comprador que establezcan los contactos, en estimular que las organizaciones de los compradores de pequeños y medianos agricultores lleguen a funcionar en forma adecuada y en todo lo demás que sea necesario para lograr, incluso, más de lo alcanzado por Chile.

¿En qué nos basamos para sostener que la estrategia propuesta es perfectamente viable para el caso de Guatemala?

1. Las experiencias obtenidas en el país demuestran que debido a nuestra latitud son muchos los frutales exóticos que se pueden cultivar y que sembrándolos a la altitud ade-



El objetivo debe ser exportar en los meses en que cada uno de los productos es escaso cuando la oferta no existe.

Fotografía: JESSICA PRADO



Fotografía: Andor Gerendás

La riqueza de Guatemala está en la diversidad ecológica, cultural y étnica.

cuada se puede lograr que su cosecha coincida con los meses en que hay escasez de éstos en los mercados que ya los conocen.

2. A que con riego casi no hay hortalizas, berries, follajes y especies frescas que no se puedan hacer producir en las épocas que se deseé, y como todos estos produc-

tos ya tienen su mercado, sólo se trata de producirlos y de cosecharlos cuando se logran los mejores precios. Esto, en parte, se hace aunque hasta ahora los exportadores tienden a exportar durante todo el año causando malestar entre los agricultores locales de los países compradores.

3. A que las estadísticas de exportación de productos agrícolas no tradicionales muestran valores en millones de dólares que van desde \$108.5 en 1990, hasta \$320.8 en 1998, el único problema es que también muestran un crecimiento cero en los valores completos de los últimos años (1997-98), lo cual pudiera indicar un estancamiento debido a la falta de apoyo del Estado, a la estrecha visión de algunos dirigentes, etc.; en definitiva es una equivocación ya que si bien es cierto que lo logrado hasta ahora es bastante, es mucho más lo que está por alcanzarse.
4. Como ya existe una parte de la infraestructura necesaria (en comunicaciones, en experiencia, en industrias de apoyo, en la capacitación de la fuerza laboral, etc.) en un inicio se puede hacer énfasis en la producción para el área centroamericana y del Caribe, por ser un mercado menos exigente y consumidor de los mismos productos; mientras paralelamente se estimula la ampliación de las exportaciones a los otros mercados.

5. A que como en el mercado "fuera de época" es la población de más altos ingresos la principal consumidora, los precios que se obtienen por el producto son los más altos.
6. En flores, follajes, hortalizas tipo gourmet, especies frescas, algunos frutos de origen chino y los llamados berries, en la actualidad sólo Guatemala las puede producir en las ventanas de mercado y por ello a los chilenos les interesa mucho producirlos o por lo menos hacer acopio en este país.
7. Y por último se puede asegurar que parte del mercado del aguacate, leather leaf, esparago y berries son realmente en la actualidad mercados cautivos que Guatemala puede poco, a poco, aprovechar.

A lo expresado con anterioridad es fundamental agregar que sólo los programas de desarrollo de cultivos tan diversos evitarán, en parte, que nuestro entorno se siga deteriorando y sólo este tipo de cultivos de alta rentabilidad harán que los pobladores del medio rural progresen lo más rápido posible y por interés propio sustituyan, poco a poco, cierto porcentaje de sus cultivos de subsistencia, tal como ha sucedido en ciertos municipios de Sacatepéquez y de Chimaltenango.



ADITIVOS EN LOS ALIMENTOS

DR.

JULIO

HERNANDEZ

ESTRADA

Sin aditivos los alimentos se perderían por plagas y por descomposición, su calidad nutritiva y su sabor disminuirían, así como su atractivo y su presentación para los consumidores. Su uso es cuidadosamente vigilado por la Agencia Federal de Drogas (FDA) de los Estados Unidos de América. Todos son seguros utilizándolos en las cantidades recomendadas. Algunas compañías emplean las palabras "natural" u "orgánico" en sus etiquetas, indicando que sus productos son mejores. De hecho, la palabra "natural" no tiene una definición para la FDA y "orgánico" se refiere solamente a las restricciones en el uso de pesticidas para la producción de alimentos.

El riesgo de consumir alimentos: percepción versus realidad

A continuación, se solicita a los lectores, estudiantes de agronomía, estudiantes de secundaria, agricultores, empresarios agrícolas o consumidores de alimentos que respondan (falso o verdadero) a las siguientes aseveraciones:

1. Los aditivos alimenticios no son necesarios: (f) (v)
2. Todos los aditivos son productos de la tecnología del siglo XX: (f) (v)
3. El término aditivo significa artificial: (f) (v)
4. Consumir alimentos a principios de siglo

no tenía riesgos: (f) (v)

5. Existen alimentos libres de químicos: (f) (v)
6. Si usted tiene una reacción negativa al ingerir un aditivo, la única persona que realmente necesita ser informada, es su médico: (f) (v)

Lea los siguientes párrafos para encontrar evidencias que apoyen sus respuestas. Subraye la evidencia. Discuta las preguntas con sus profesores o con sus jefes inmediatos. Despues de discutir y leer los siguientes párrafos puede decidir si cambia sus respuestas.

Conocimientos básicos acerca de los aditivos

Cuando escucha la palabra aditivo ¿qué piensa?: mucha gente tiende a pensar que los aditivos alimenticios son compuestos químicos complejos y fabricados en forma artificial. En realidad, la lista de aditivos usados rebasa los 2,800 incluyendo las substancias naturales como el polvo de remolacha (utilizado como colorante alimenticio), sal y vainilla. Esas sustancias se pueden extraer de las plantas y animales, se pueden tomar del subsuelo o del mar. Otros, como el polysorbate 60 (se agrega a las salsas para ensaladas con el objetivo de estabilizar la mezcla de ingredientes). El Aspartane no se encuentra en la naturaleza y es químicamente fabricado. Todos los alimentos, tanto los que siembra en su jardín como los que compra en el supermercado, están hechos de químicos. Un aditivo, tomado de la naturaleza o químico, no tiene consecuencias en

su salud.

Entonces ¿qué son los aditivos y por qué se usan?: son sustancias agregadas directamente a los alimentos para un fin específico o indirectamente por razones de empaque, almacenamiento o manejo. Generalmente se pueden agrupar, según su intención, de la manera siguiente:

1. Algunos mantienen o mejoran los valores de nutrición de los alimentos. Los alimentos enriquecidos con vitaminas y minerales cumplen esta función.
2. Otros mantienen la frescura de los alimentos. El moho y las bacterias descomponen los alimentos. Los aditivos que son preservantes ayudan a disminuir el proceso de descomposición de los alimentos.
3. Algunos ayudan en el proceso de preparación de alimentos. La levadura, por ejemplo, es necesaria para hornear pasteles y panes. La lecitina evita que se separe la mezcla de agua y aceite, como en la mayonesa.
4. Algunas veces hacen más atractivos los alimentos. Por ejemplo, las especias agregan sabor a los alimentos y el caramelo añade color.

Los aditivos no son nuevos. Los preservantes, a los que se les llama "sulfitos", fueron utilizados por los antiguos romanos y las especias se han agregado a los alimentos desde tiempos bíblicos. En el pasado había pocos controles sobre los aditivos. Ahora, sin embargo, las regulaciones oficiales requieren evidencias científicas para aprobar su uso en los alimentos para que estos últimos sean seguros para la salud. A pesar de estos cuidados, un pequeño porcentaje de la población es

Mejorando la calidad del agua de riego

Ing. Agr. Francisco Solórzano
Fotografías Francisco Solórzano



Sin duda alguna el agua es uno de los elementos más importantes de la producción agropecuaria, pero tenerla en abundancia no es suficiente, ésta tiene que ser de calidad. A diferencia del agua superficial para riego, la que se extrae del subsuelo presenta ciertas características que no siempre son deseables, dependiendo de los substratos que atraviesa cuando sale a la superficie.

Muchos productores que utilizan el riego en sus plantaciones afrontan serios problemas debido a la mala calidad del agua.

Calidad del agua. La calidad del agua de riego depende, en parte, de la concentración de sus distintos componentes. Según su composición química pueden ser: duras, amargas, saladas, alcalinas, corrosivas o tóxicas. Cuando se dice que es "dura" significa que tiene altas concentraciones de calcio y magnesio. Originalmente la dureza era índice de la capacidad del agua para precipitar el jabón, ante todo por la presencia de iones de calcio y magnesio. La dureza se mide, principalmente, por la concentración total de iones de calcio y magnesio. Esta concentración se expresa en mg/litro o en ppm.

De acuerdo con varios productores de ornamentales, la dureza del agua es un problema que incrementa los costos e influye negativamente en la calidad de las plantas. En opinión del Ing. Edwin Tenas, de Mil flores (una empresa que se dedica a la producción de semillas de flores para la exportación, desde hace 30 años en Amatitlán, Guatemala) el agua en la zona es abundante, pero viene cargada de carbonatos y bicarbonatos de calcio y de

Las nuevas tecnologías de principio de siglo son una promesa para el aprovechamiento del agua de riego de mala calidad.

magnesio del subsuelo. "Como en nuestros viveros aplicamos fertilizantes en el riego, la dureza del agua hace que éstos se precipiten", indica el ingeniero y agrega que la única solución que

Clasificación del agua según su dureza

Concentración	Característica
0 - 70 ppm	muy blandas
70 - 150 ppm	blandas
150 - 210 ppm	semiduras
210 - 310 ppm	algo duras
310 - 540 ppm	duras
Más de 540 ppm	muy duras

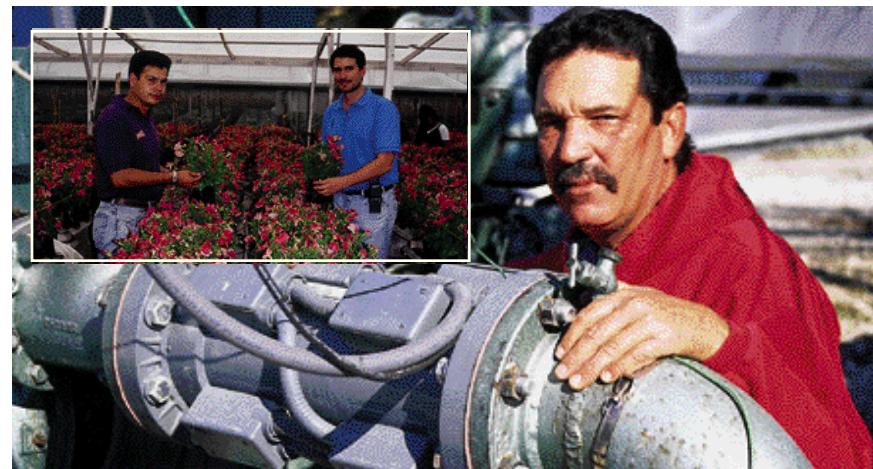
han encontrado es la aplicación de ácido nítrico y fosfórico para ablandarla.

El gasto en ablandadores del agua es constante y en las temporadas altas de siembra se llegan a aplicar hasta 150 galones mensuales

de nítrico. "Es un gasto inevitable durante todo el año, porque si no se hace, la producción de semillas se ve afectada debido a que los fertilizantes no se aprovechan con eficiencia", añade.

Según otros productores de ornamentales que usan el riego por aspersión, el agua dura ocasiona la acumulación de calcio sobre las hojas de las plantas y afecta su apariencia reduciendo su aceptación y su precio. Conforme a lo que explican los productores de ornamentales de Homestead, Florida, las plantas con manchas de calcio pueden llegar a perder entre el 5 y el 25% de su precio. "El problema es que las plantas manchadas ya no se venden como ornamentales de primera, sino como de segunda categoría", señala el señor Andy Matos, gerente de calidad de la empresa Follajes Mike Acosta.

"Los clientes no creen que son acumulaciones de calcio, sino residuos de aplicación de químicos y tienden a rechazar las plantas por temor a que estén contaminadas con



Según algunos productores, la unidad de tratamientos Aquatrón ha significado ahorros considerables en solventes químicos para eliminar la acumulación de calcio.

algún agente cancerígeno. Se forma una impresión negativa en los clientes y se reducen la demanda y el precio. En muchos casos se puede llegar a perder todo el embarque", especifica.

Otros productores del área reportan que la acumulación del calcio también obstruye las tuberías y los surtidores; de igual forma reduce la salida del agua de riego. Los ablandadores químicos como el Aquasol son una solución parcial al problema, su costo puede ascender hasta los 1,000 dólares mensuales.

Nueva alternativa. Un grupo de productores de ornamentales de Florida creen haber encontrado la solución definitiva a la mala calidad del agua y sus efectos. Según explican, el riego con agua cargada con electrones puede llegar a eliminar el gasto de químicos ablandadores y al mismo tiempo producen plantas más sanas y de mejor calidad en menos tiempo.

Varios de estos productores están convencidos de que el agua cargada con electrones ha disminuido el período de producción de algunas especies. "Usualmente tomaba 9 meses producir calatheas; con el agua tratada lo hemos logrado en 5 meses", dice el señor Marck Wilson. "Podemos producir 2 cosechas de calatheas durante el año, lo cual significa una reducción de costos y un retorno más rápido de nuestra inversión", afirma.

¿Qué es el agua ionizada? Según explica el señor René Cario, gerente de campo de los viveros Mike Acosta, decidieron montar un ensayo para probar la efectividad de un aparato llamada Aquatrón (dispositivo que carga el agua de riego con electrones). "La unidad de tratamiento del agua está funcionando bien y ha contribuido a eliminar las manchas de calcio sobre las hojas, sin la aplicación de químicos ablandadores. Calculamos que en un período de 6 meses habremos ahorrado unos 5,000 dólares en concepto de químicos", indica el señor Cario y agrega que con estos ahorros se puede amortizar el pago de la unidad, en poco tiempo.

El señor John Clark, fabricante y distribuidor de Aquatrón expone que el dispositivo induce una actividad eléctrica intensa en

el agua. Esta energía ocasiona reducción en los enlaces de las moléculas del agua, haciéndola más "húmeda". Las unidades que, hasta el momento, se han probado en los viveros de los agricultores han aportado los siguientes resultados:

1. Utilización de menos agua para el crecimiento de las plantas.
2. Reducción de la acumulación de calcio en las hojas de las plantas.
3. Aprovechamiento más eficiente de los nutrientes por las plantas.
4. Los fertilizantes se hacen más disponibles.

Como consecuencia, las plantas experimentan crecimiento uniforme, son más sanas y desarrollan sistemas radiculares más fuertes. Estas características hacen que las plantas asimilen los nutrientes en forma más eficiente y experimenten un crecimiento más acelerado.

Otros beneficios. Algunos agricultores de la zona han reportado que el agua tratada tiene algún efecto para repeler el ataque de los insectos. Aparentemente contiene cierta característica que ahuyenta a las plagas. El mayor problema en los viveros es el ataque de ácaros, de modo que si se lograra reducir se puede ahorrar mucho dinero disminuyendo la aplicación de pesticidas.

Otro beneficio que han observado productores como el señor Rudy Rytenbeek es que con el sistema Aquatrón han mejorado la eficiencia del riego por goteo. "Por muchos años tuvimos una constante acumulación de algas en las tuberías y en los goteros del sistema debido a la mala calidad del agua de riego. Este problema ha disminuido notablemente con el sistema

de limpieza eléctrica. Pero para nuestro invernadero, al menos por el momento, la mayor ventaja de esta tecnología es la eliminación casi total de las acumulaciones de calcio en las hojas de las plantas", asegura.

Más investigaciones. Aunque los efectos del agua tratada han sido evidentes en algunos casos, los productores están de acuerdo con la necesidad de establecer ensayos en áreas cada vez mayores. El señor Tim Griffin, un productor que vende más de 65,000 palmas arecas en Florida, opina que si el aparato hace un 10% de lo que dicen, se puede amortizar con estos incrementos. "En los ensayos que hemos conducido hasta ahora hemos advertido reducción en las acumulaciones de calcio y un verde más intenso en las hojas. El color y el crecimiento de las plantas me dicen que algo está sucediendo, aunque no sabemos con certeza cuál es el efecto del agua tratada. Esto ha sido a sólo 1 mes de la instalación del Aquatrón. Aunque por naturaleza he sido un hombre pesimista, después de haber observado el crecimiento de mis plantas durante más de 20 años, puedo decir que sí hay diferencia".

Tal y como lo expresan estos productores es necesario comprobar los méritos de las nuevas tecnologías antes de adoptarlas en gran escala. El señor Acosta indica: "Si todo continúa como hasta ahora y logramos tener continuidad y economías en la eliminación de los residuos de calcio de las aguas de mala calidad, utilizaremos la limpieza eléctrica en los otros 18 sistemas de riego de nuestra propiedad".

Para aquellos agricultores de vanguardia del país, merece la pena estar atentos a este tipo de tecnologías para aprovechar, en mejor forma, el agua de riego. Como en otras tecnologías ya establecidas, el tiempo lo dirá.



Con sistemas de riego apropiados y mejorando la calidad del agua se puede producir ornamentales de calidad a menor costo.

por el suelo (la cual depende del contenido de humedad) y que tiene que sobrepasar las raíces para extraerla. Cuando un suelo se seca, esta fuerza se hace mayor. Los equipos son relativamente económicos, fáciles de instalar y una herramienta valiosa cuando se tienen sistemas de riego.

Estructura

El tensímetro se compone de una punta de cerámica porosa conectada a un tubo plástico duro, lleno con agua destilada y cerrado en su extremidad. En la parte superior tiene conectado un medidor de tensión (manómetro).

Cómo funciona

Por medio de la punta de cerámica, el agua se mueve libremente de adentro hacia fuera del tubo y viceversa. Cuando un suelo pierde humedad (se seca) el agua se mueve del tubo hacia fuera creando un vacío o tensión que se registra en el manómetro. Después de un riego, el agua regresa al tubo y la lectura baja.

Suelo seco	Agua sale del tensímetro	Crea vacío (tensión)	Lectura sube
Suelo húmedo	Agua entra al tensímetro	Elimina el vacío (tensión)	Lectura baja

Unidades de medida

Todos los tensímetros miden en centibares (cb). 1 cb = 0.01 atmósferas y equivale a la aspiración ejercida por una columna de agua de 10 cm de altura. La mayoría de tensímetros sólo alcanzan a medir hasta 80 cb; mientras mayor la lectura (30 cb) en el manómetro, más seco está el suelo y mayor es la fuerza que ejercen las raíces para extraer el agua. Mientras más baja es una lectura (10 cb) más fácil será para las raíces la extracción. Una lectura de 0 (cero) cb



Auxiliándonos del tensímetro se establece la frecuencia y modificaciones a la cantidad de agua que se aplicará.

indica un suelo completamente saturado y exceso de agua.

controlar la humidificación y lavado de sales (60 y 90 cm).

Ubicación de los tensímetros

El propósito de instalar estos instrumentos consiste en poder seguir de forma continua los cambios que se producen en la humedad del suelo en la región de las raíces activas del cultivo. Por lo tanto, es importante instalar los aparatos por lo menos a 2 profundidades de acuerdo con el sistema radicular del cultivo (15 y 30 cm ó 30 y 60 cm) y en secciones representativas del área bajo riego. Se recomienda también instalar un aparato adicional al límite del volumen mojado para

La ubicación de los equipos depende del tipo de cultivo y del método de riego escogido. Es importante elegir un lugar representativo tanto del tipo de suelo como del desarrollo de la plantación, evitando colocarlos en los bordes de las parcelas o en las cercanías de caminos. En el riego por goteo se instalan en el área activa de las raíces (10 a 15 cm del gotero o manguera en suelos arenosos y de 15 a 25 cm en suelos medianos y pesados).

En riego por microaspersión se instalan a la mitad del radio de distribución del agua. En plantaciones de árboles, se instalan debajo del follaje como a 1 cm del tronco y a la distancia recomendada para el

Fotografía Rocío Stubbs

Cuadro 1. Rango de lectura del tensímetro dependiendo del tipo de suelo.

Tipo de suelo	Rango de lectura en los tensímetros*
Suelos livianos	5 - 15 cb
Suelo mediano	5 - 20 cb
Suelo pesado	5 - 30 cb

* Estos rangos de trabajo son sugeridos y deberán ajustarse a las propiedades de cada suelo en particular. Sin embargo, proporcionan una idea base para iniciar la operación del riego. El número menor representa la tensión a capacidad de campo, por debajo del cual los suelos se saturan y se pueden dar condiciones de excesos de agua que sugieren no regar. El rango superior es la tensión por encima del cual las plantas requieren mucha energía para obtener el agua del suelo y por lo tanto se sugiere regar.

gotero o microaspersor.

Determinación del riego utilizando las lecturas del tensímetro

Todos los suelos, dependiendo de sus propiedades físicas y de las condiciones climáticas (mencionadas al inicio del artículo) tendrán su propio nivel de humedad requerido para satisfacer las necesidades hídricas del cultivo y suficientes espacios porosos para proporcionar buena aireación. Esta situación, en el campo, se conoce como

"Capacidad de Campo" y se define como el porcentaje de agua que queda en un suelo después de que el drenaje gravitacional ha parado, generalmente 2 ó 3 días después de haber sido saturado. Dependiendo del tipo de suelo, la capacidad de campo se mide en los tensímetros entre 5 y 10 cb en suelos arenosos y > 10 cb. Lecturas menores que la capacidad de campo indican que el suelo está saturado.

¿Cuándo tomar la lectura?

Las lecturas se deben tomar a la misma hora todos los días. La frecuencia de las lecturas depende del tipo de suelo y se

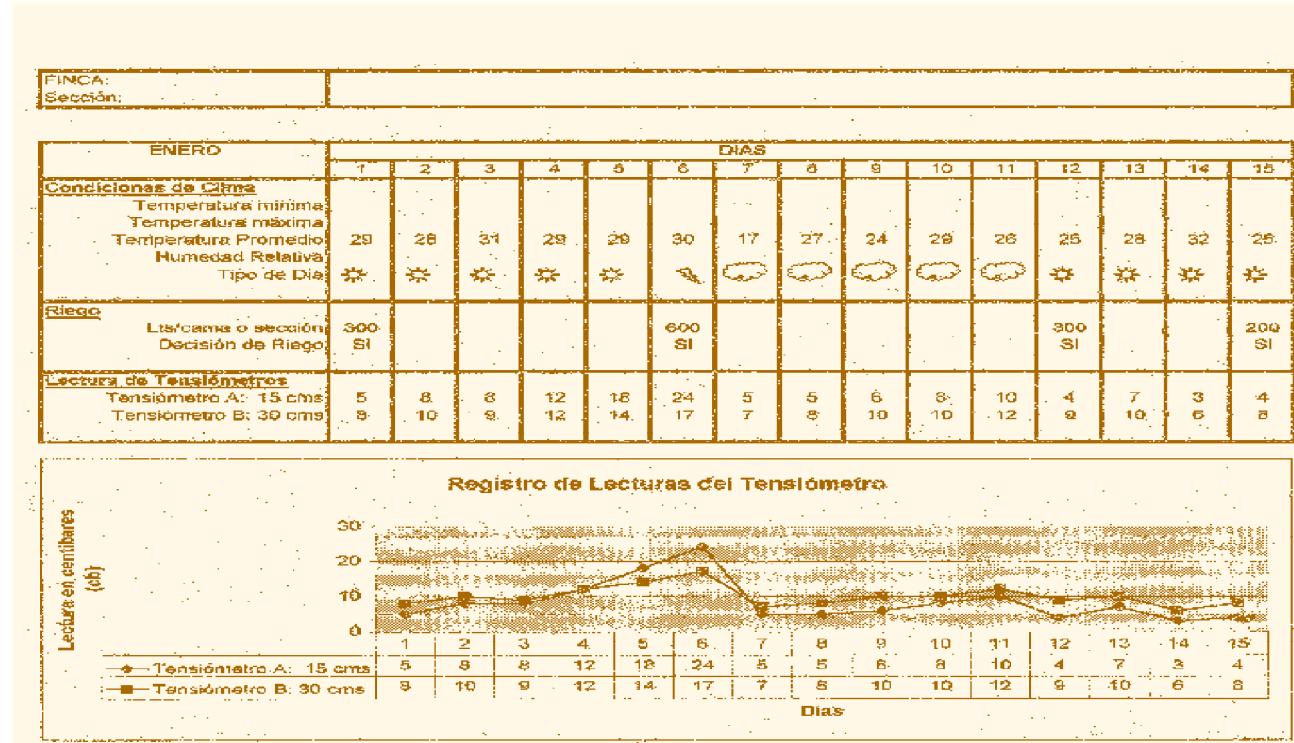
sugiere hacerlas diariamente mientras se conoce el comportamiento del agua en el suelo.

Gráficos de interpretación de datos

Para que la información proporcionada por los tensímetros tenga valor es indispensable registrar las lecturas diarias de ambos aparatos todos los días. Estos gráficos también deben tener la siguiente información:

1. Fecha.
2. Información de la sección donde están ubicados los tensímetros.
3. Lecturas diarias de ambos tensímetros.
4. Cuándo se riega y la cantidad de agua aplicada (litros y horas regadas/cama).

Figura 1. Monitoreo y frecuencia de riego.



Fuente: Soluciones Analíticas, División Agrícola, 2000.

Interpretación de resultados del monitoreo y frecuencia de riego:

1. Varios días soleados, el nivel de tensión incrementa, saliéndose del límite, indicando suelo seco y necesidad de riego.
2. Lectura de tensímetro fuera de los rangos establecidos, se tiene que regar.
3. Después del riego, las lecturas bajan

indicando que el riego fue profundo y suficiente.

4. Luego de varios días nublados, la lectura del tensímetro queda dentro del rango adecuado, indicando poca evapotranspiración y que hay que disminuir la cantidad de agua que se aplicará durante el próximo riego para evitar saturación.

Conclusiones

El monitoreo de la humedad de suelo debe ser parte integral de todo sistema

de riego. El incremento en rendimiento, ahorro de agua y fertilizantes justifican el tiempo y el esfuerzo necesarios en montar el sistema. A pesar de la simplicidad de éste son muy importantes los aspectos de una buena ubicación, instalación e interpretación de resultados para que la información se ajuste a las condiciones propias de la finca. Se recomienda que para la instalación inicial de estos sistemas de monitoreo consulte con su proveedor de equipo o con especialistas en el tema.

Bibliografía:

1. **Avidán, A.** (1994). El Tensiómetro. Servicio de Extensión Agrícola, Departamento de Riego y Suelos. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Israel.
2. **Luke, G.** (1998). Interpretación de lecturas del tensímetro. División de manejos de Recursos Agrícolas. Australia Occidental.
3. **Colaboración Personal:** Ing. Eduardo Flores.

Partes del tensímetro (Fotografía cortesía de Soluciones Analíticas).

Manómetro

Tubo plástico duro

Punta de cerámica porosa

PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL EJOTE FRANCÉS



Ing. Agr. Hugo Alvarado
Coordinador de Proyectos Productivos OPCIÓN
Fotografías Andor Gerendas y Milton Sandoval

El control de plagas del ejote francés se deberá orientar hacia el mercado de exportación y ajustarse a los requerimientos de calidad que impone el país consumidor. Para el caso de Estados Unidos el control químico se deberá planificar con la utilización de pesticidas permitidos por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA).

El control efectivo de plagas necesita de monitoreos constantes mediante recorridos periódicos por las plantaciones determinando, en la medida de lo posible, el agente causal del daño que se observe.

Las plagas del ejote francés se pueden dividir en:

Plagas del suelo

Entre las principales se mencionan:

La gallina ciega (*Phyllophaga* sp.), gusano trozador (*Agrotis ipsilon*), gusano nochero (*Spodoptera frugiperda*), gusano tiertero (*Spodoptera eridania*), larvas de tortuguillas (*Diabrotica* sp.). Éstas se alimentan de las raíces, algunas cortan el tallo a nivel del suelo durante los primeros días de crecimiento vegetativo y ocasionan la disminución de la capacidad de absorción de los nutrientes del suelo favoreciendo la pudrición del sistema radicular al dejar expuestas, al medio, heridas abiertas que posteriormente pueden ser infectadas por hongos.

El control cultural. Para la mayoría de

El manejo integrado, usando los diferentes tipos de control, es la base para reducir el daño económico causado por plagas y enfermedades en este cultivo no tradicional.

plagas del ejote francés consiste en un buen laboreo del suelo que favorecerá la muerte de huevos, pupas y larvas de estas plagas y la acción de predadores naturales, eliminación de rastrojos y de malezas hospedantes, rotación de cultivos, uso de barreras vivas.

El control químico. Se hará utilizando 50 libras (por manzana) de clorpirifos (lorsban)*.

Se debe aplicar, por lo menos, 5 centímetros por debajo de donde se colocará la semilla.

El control biológico. Se podrá realizar con el uso de VPN Ultra en forma de cebos. Consiste en la mezcla de 12 libras de afrecho, 1 de azúcar y 175 cc de VPN Ultra, se debe procurar que la mezcla adquiera una consistencia similar al aserrín. De esta mezcla se hacen 2 aplicaciones al suelo, cada 3 días, en horas de la tarde.

Plagas del follaje

Atacan tallos, hojas y vainas, algunos

Entre las principales plagas del follaje del ejote francés están los gusanos (medidor, de la hoja y peludo).

*Se indica el nombre genérico del plaguicida y entre paréntesis el nombre comercial.

ejemplos pueden ser:

Picudo de la vaina (Apion sp.), las hembras adultas perforan las vainas en formación y generalmente depositan un huevecillo en cada agujero. Las vainas afectadas, que contienen varias larvas en su interior, se deforman y se tuercen.

Tortuguillas (Diabrotica sp.), las larvas viven en el suelo y se alimentan de los nódulos de las raíces; los adultos se alimentan del follaje, dejan huecos semicirculares en las hojas y además dañan las vainas. Constituyen vectores mecánicos de virus.

Gusano de la hoja (lepidóptero), gusano peludo (Estigmene acrea), gusano medidor (Agromiza sp.). Atacan el follaje, lo agujeran durante la floración y fructificación, las larvas afectan los estigmas y las vainas permitiendo la entrada de patógenos fungosos.

La mosca blanca (Bemisia tabasi), pulgones (Aphis sp.) y trips (Trips sp.), (pocas veces causan daño directo a la plantación, excepto cuando la población es abundante ya que desgarran los tejidos con su aparato bucal chupador, por lo regular se alimentan en las hojas; consumen savia elaborada, el mayor daño es que transmiten virus).

Chicharrita verde (Empoasca sp.). Ocasiona el encrespamiento de las hojas con la distorsión de las nervaduras y con el aparecimiento de puntos amarillentos en el margen y en la punta de las hojas. El daño más severo es durante las 2 primeras semanas después de la germinación.

Control biológico. Para el control de larvas en la hoja se puede emplear VPN Ultra, a razón de 75 cc más adherente,

por bomba de 4 galones, con aplicaciones semanales.

Control botánico. Para el control de adultos, huevos, larvas y pupas conviene emplear el ACT-Botánico a razón de 100 cc por bomba de 4 galones, asperjando tanto en el haz como en el envés de las hojas.

Control etológico. Colocación de trampas en



fenómenos virales también son problema para la producción del ejote francés.



Hojas de ejote francés infectadas de mildiu polvoriento (Erysiphe polygoni)



Uromyces phaseoli (roya) es una enfermedad común del ejote.

forma de bandera entre la plantación, distanciadas a 7 m de ancho y 8 m de largo, usando una sustancia adhesiva como el Stiken Special sobre nylon amarillo.

Control químico. Siguiendo las instrucciones de la etiqueta se podrán utilizar los siguientes pesticidas: Carbaril (sevín), Diazinon (diazinon), Endozulfan (thiodan), Malathion (malathion), Acefato (orthene 75), Dimetoato (perfekthion), Pametrina (ambush 10).

Enfermedades

Las más comunes, detectadas en el Altiplano Central, se mencionan a continuación: antracnosis, roya, ascochyta, alternaria, fusarium y mal de talluelo.

El control preventivo de la mayoría de enfermedades consiste en:

- Uso de semilla certificada.
- Rotación de cultivos.
- Utilización de variedades e híbridos resistentes.
- Incorporación de rastrojos del cultivo anterior.
- Adecuada densidad de siembra.
- Cuando el follaje se encuentra húmedo se debe evitar el movimiento de personas y equipo agrícola dentro del cultivo.
- Prescindir lo más que se pueda, cuando

la planta ha crecido, de las labores del cultivo para no dañar las raíces y prevenir la entrada del patógeno.

Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*).

Son pequeñas manchas que se van agrandando conforme avanza la enfermedad, se caracterizan porque son rojas y se presentan en el envés de la hoja, afectan las nervaduras principales y las vainas. Los cotiledones, tallos, ramas y pecíolos también pueden ser dañados. Esta enfermedad se puede transmitir por la semilla por lo que se sugiere su tratamiento con Ferban o Captan.

Control químico: El control preventivo se podrá realizar alternando Zineb (zineb) a razón de 2 libras de producto por manzana y Idoxido de cobre (kocide) 50 cc y Clorotalonil (daconil) 25 cc por bomba de 4 galones. Para el control curativo se hará con la utilización de Benomil (benlate) a razón de 325 gr por ha. Se debe hacer aplicaciones de abonos foliares durante el período de crecimiento vegetativo de la planta alternándose con las de fungicidas lo que aumentará la capacidad de resistencia de la planta a esta enfermedad.

Roya (*Uromyces* sp.). Se manifiesta con pústulas pardas en el envés de la hoja, acompañadas de una mancha amarillenta a su alrededor en el haz, esta mancha se agranda hasta producir el amarillamiento total de la hoja la cual se desprende de la planta. Si no se controla con anticipación ocasiona pequeñas pústulas pardas en las vainas y demerita la calidad de éstas.

Control químico. Para prevenirla se pueden emplear zineb (kumulos) alternando con idoxido de cobre (kocide) a razón de 50 cc por bomba de 4 galones. El control curativo se puede lograr con el uso de Benomil (benlate) alternado con Ziram a razón de 25 cc por bomba de 4 galones.

Alternaria (*Alternaria* sp.). Los síntomas en las hojas aparecen como pequeños puntos irregulares, café rojizos y rodeados por un halo café oscuro, las lesiones se desarrollan gradualmente; forman anillos concéntricos que pueden colapsarse y caer dejando agujeros

redondos en las hojas. Las lesiones se pueden ir juntando hasta abarcar toda la hoja y causar su desprendimiento prematuro.

Control químico. Se puede prevenir con Ziram a razón de 50 a 75 cc bomba de 4 galones.

Ascochyta (*Ascochyta phaseolorum*). Produce lesiones, casi circulares, castaño oscuras y anillos concéntricos, el centro de las manchas se colapsa rápidamente y las hojas se pueden desprender. Las lesiones también aparecen en los pecíolos, pedúnculos y vainas.

Control químico: El control preventivo se puede hacer alternando Idoxido de cobre (kocide) 50 cc y Clorotalonil (daconil) 25 cc por bomba de 4 galones. Para el control curativo se utiliza Benomil (benlate) a razón de 25 cc por bomba de 4 galones.

Mildiu polvoriento (*Erysiphe polygoni*). Cuando inicia la infección aparecen lesiones en el haz de las hojas, éstas se van cubriendo de un micelio blanco de apariencia polvosa. Generalmente se encuentran varios puntos de infección en cada folíolo, éstos pueden cubrir por completo la hoja causando deformación y clorosis. Si toda la planta se encuentra infectada envejece prematuramente. Las vainas se desarrollan muy poco y se deforman.

Control químico. Para el control preventivo se puede emplear Azufre (thiovit) a razón de 50 a 75 cc por bomba de 4 galones. El control curativo se puede hacer con benomil (benlate) utilizando 25 cc por bomba de 4 galones.

Fusarium (*Fusarium solani*), (*F. phaseoli*). Es un hongo del suelo, se caracteriza por producir un secamiento de la base del tallo que ocasiona el amarillamiento y marchitamiento gradual del tallo y del follaje; finalmente la planta muere. Cuando se abre la raíz principal ésta presenta ahuecamiento y manchas longitudinales rojizas a lo largo de la zona infectada.

Mal del talluelo (*Phytiun debarianum*). Se caracteriza por una lesión en la base del tallo que produce el marchitamiento de la planta, la cual finalmente muere.

Control cultural de estas enfermedades del suelo. Buena preparación del terreno. Nivelar el suelo lo más que se pueda para evitar el encharcamiento del agua de lluvia o de riego.

Control químico. El control preventivo se realiza al utilizar Captan (captan) a razón de 25 cc por bomba, una semana después de emergida la planta a la base del tallo y 2 aplicaciones más hasta los 20 días. Para el control curativo se emplean en forma alterna etridiazolo más diofanato metil (banrot) y dimetil ditiocarbato de hierro (ferbam) a razón de 25 cc por bomba.

Bibliografía

1. Corzo Jorge. (1995). *Ejote francés*. Guía de Producción, manejo postmercadeo, Gremial Exportadores de Productos No Tradicionales. Guatemala 39 pp.
2. Méndez M. Jorge. (1995). *Cultivo de ejote francés en el altiplano guatemalteco*. Día demostrativo, nuevas variedades de: arveja china, ejotes y calabacines. Departamento de Capacitación y Asistencia Técnica. Gremial de Exportadores de Productos No Tradicionales. Guatemala 36 pp.



Las principales enfermedades que atacan al ejote francés son la antracnosis, roya, ascochyta, alternaria, fusarium y mal del talluelo.

Elaboración del requesón

Dr. M.V. Héctor O. Andrade Palma
Fotografías Milton Sandoval



Para fabricar requesón se requieren los elementos siguientes:

- Suero (que resulta de la elaboración de quesos).
- Suero ácido.
- Fermento láctico (no es indispensable).

La preparación de este sub-producto lácteo, además de representar otro ingreso económico para los ganaderos, es fuente de alimento para sus familiares.

- Cubeta y olla o similar.
- Tela limpia.

En primer lugar se describirá cómo se prepara el suero ácido que es el único

elemento que se debe producir con anterioridad a la elaboración del requesón.

Para acidificar el suero se siguen los pasos siguientes:

1. Se pone un poco de suero en una olla.
2. Se incuba a una temperatura de 38 °C durante 24 horas.
3. Se agrega un poco de fermento láctico si se quiere estimular el desarrollo del



Suero, suero ácido, fermento láctico, cubeta y tela son los materiales que necesitan para hacer requesón.

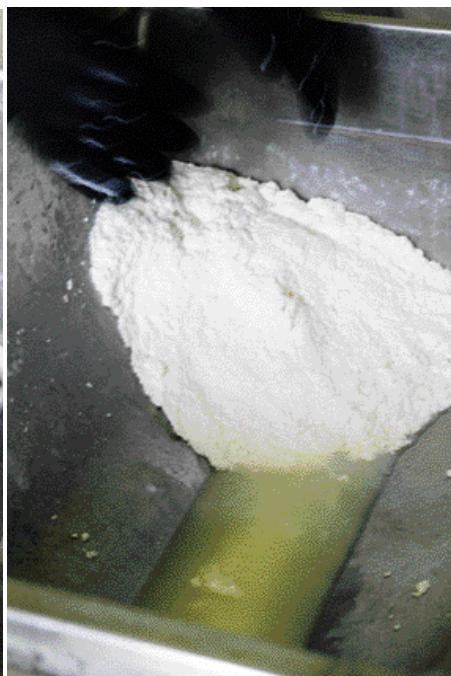
- ácido. (De todas maneras su uso no es necesario).
- Cuando el suero tiene acidez cercana a 200 grados Dornic está listo para usarlo en la elaboración del requesón.

Después de la explicación anterior se detalla la receta para la preparación del requesón:

- Se calienta el suero entero o descremado hasta llegar a 70 °C (a fuego lento).
- Se agrega suero ácido. Aproximadamente 20 litros por cada 100 litros de suero. Esta relación también se puede describir así: 1 litro de suero ácido por 5 litros de suero.
- Se sigue calentando hasta llegar al punto de ebullición. A medida que au-



El requesón se elabora con facilidad.



El suero ácido es el único elemento que se debe preparar con anterioridad para fabricar el requesón.

menta la temperatura aparece una sustancia blanquecina en la superficie del suero.

- Apenas comienza a hervir se apaga el fuego y se deja enfriar entre 5 y 10 minutos.
- Luego de haberlo dejado enfriar se vierte el contenido de la olla a una cubeta forrada con tela.
- En la tela queda el requesón y el suero se va hasta el fondo.
- La tela se anuda en sus 4 extremos.
- Después ésta se cuelga para que escurre el suero entre 4 y 6 horas.
- El requesón está listo para su consumo.

El suero no se debe calentar muy rápido ni hervirlo demasiado. El rendimiento suero/requesón es de 34 a 50 litros de suero para 2 libras de requesón.

Bibliografía

- J. Stobberup. Cómo mejorar la eficiencia de su quesería.
- F. Kosikowski. Cheese and Fermented Milk Foods.

Una nueva raza para el ganadero comercial

Herman Jensen
Fotografías Herman Jensen



El ganadero de hoy tiene un gran reto, el de "producir más carne con menos dinero". Para lograr este objetivo se verá en la necesidad de hacer eficiente su producción. Una herramienta que tiene al alcance de su mano es la de hacer cruzamientos utilizando animales de diferentes razas para lograr mayor desarrollo y al mismo tiempo que tengan mejor conversión alimenticia. Esto se ha trabajado, en su mayoría, por medio de la inseminación artificial (inseminando a las vacas cebú o criollas con toros de razas europeas no adaptadas a nuestro medio). Esta metodología, si bien es cierto ha dado muy

Esta raza sintética constituye una magnífica solución para la ganadería (de carne) guatemalteca.

buenos resultados gracias al vigor híbrido que se imprime a la progenie, también tiene grandes desventajas debido a problemas de manejo. El primer gran problema es que la mayoría de ganaderos comerciales no tienen la posibilidad de usar la inseminación artificial. Otro es lo difícil que se vuelve escoger a la raza con la cual inseminar estos animales cruzados o F1 sin perder en alguno de los 2 aspectos más importantes para mejorar su hato: adaptabilidad y eficiencia. Por ejemplo, si se insemina a estos animales cruzados con

un toro de raza europea se gana en eficiencia, pero se pierde en adaptabilidad y se corre el riesgo de que el animal no llegue a su edad adulta debido a problemas de salud. Por otro lado, si se hace una retrocruza (lo más utilizado en Guatemala) que sería cruzar los animales F1 nuevamente con toros *Bos indicus* (Brahman, Nelore, Guzerat, etc.) se gana en adaptabilidad, pero se baja en eficiencia ya que se perdería alto porcentaje del vigor híbrido alcanzado en la primera crusa. En los 2 ejemplos anteriores se pierde en alguno de los 2 aspectos, es allí en donde una raza sintética puede ayudar porque se puede usar, tanto por medio de la inseminación artificial como por monta natural, puesto que los animales están



Los toros igual que las novillas están en edad de servicio a partir de los 14 meses. Apréciese un toro de 11 meses que pesa 780 libras.



Por su alta habilidad materna las vacas son el orgullo de la raza Beefmaster.

bien adaptados a las condiciones de las fincas de Guatemala.

Una de estas razas es la Beefmaster que se está usando y reproduciendo en la finca Candelaria de Malacatán, San Marcos. Esta fue desarrollada desde 1908 por la familia Lasater, al sur de Texas, EEUU, fue reconocida como raza en 1954 por el Departamento de Agricultura de ese

mismo país. La raza Beefmaster surgió de la necesidad económica de "producir más carne con menos dinero". Genéticamente está formada por 50% Brahman, de donde viene su adaptación al hábitat más severo; de 25% Shorthorn y 25% Hereford. Esta mezcla de 3 razas es la que le da alto porcentaje de vigor híbrido. Los rasgos que distinguen a la Beefmaster son los 6

caracteres esenciales siguientes: **disposición, fertilidad, peso, conformación, rusticidad y producción lechera**. Es la única raza que ha resultado de un proceso de selección tomando solamente rasgos estrictamente productivos, por ello es la única raza en el mundo que no tiene un color definido, ya que no se considera un factor económico. Los colores predominantes son el bermejo y el obero de bermejo. Los animales de la raza Beefmaster son dóciles por naturaleza, es una característica bastante importante debido al ahorro de mano de obra necesaria para realizar las diferentes labores en la finca. Otra cualidad es que, gracias a la estricta selección, es un animal bastante fértil y precoz. Los toros, igual que las novillas, están en edad de servicio a partir de los 14 meses de edad.

Las vacas son el orgullo de la raza Beefmaster (ya sea como pura sangre o como cruzadas) son realmente especiales porque sobresalen en el aspecto más importante en la crianza de ganado: **su alta habilidad materna**. Son animales que tienen gran capacidad para producir leche, con la cual podrán desmadrar terneros muy pesados entre las 550 y 700 libras a los 9 meses de edad. Las hembras Beefmaster llegan a pesar entre las 1,000 y las 1,450 libras, alimentándolas sólo con pasto sin la ayuda de ningún alimento concentrado.

Los novillos cruzados de la raza

Beefmaster darán mejores ganancias tanto para el criador (por sus altos pesos al desmadre) como para el encargado de engordarlos puesto que son animales que tienen excelente conversión alimenticia y llegan muy rápido al peso para ser sacrificados.

Se debe recordar que la facilidad de cruzamiento es una de las ventajas más importantes para el ganadero; que se podrá fertilizar con toros Beefmaster a cualquier hembra adaptada a las condiciones de la finca y que con ello se obtendrá animales con buenos pesos al desmadre y excelentes novillas de reemplazo.

La importancia de la Beefmaster para Guatemala

1. Obtendrá excelentes hembras de reemplazo que desmadrarán terneros con mayor peso y en relativamente menor tiempo, lo cual se constituye en ventaja muy oportuna, dadas las condiciones prevalecientes en la producción nacional.



Beefmaster es la única raza que ha resultado de un proceso de selección estrictamente económico-productivo.

2. Podrá utilizar toros adaptados con los cuales logrará iguales o mejores resultados que los obtenidos por medio de inseminación artificial. Además, se debe recordar que en Guatemala es difícil que la mayoría de ganaderos comerciales usen la inseminación artificial.
3. Mandará al sacrificio animales que lograrán mayor peso en menor tiempo.
4. Se facilitará el manejo de cruzamientos

porque nunca tendrá que hacer una retrocruza.

5. Logrará animales que llegarán antes a la edad de servicio demostrando excelente fertilidad.

Resultados en finca Candelaria

Debido a los excelentes resultados obtenidos en la finca Candelaria de Malacatán, San Marcos, ubicada a una altura de 1,100 psnm, se ha utilizado la transferencia de embriones para poder hacer uso de los 6 caracteres esenciales característicos de la raza Beefmaster y al mismo tiempo multiplicar la raza lo más rápido posible.

Si usted está interesado en obtener mayor información acerca de esta raza, por favor comuníquese con Herman Jensen a los Tels. 404-4797 y 366-4906 ó por el e-mail hjensen@grate.net

Bibliografía

1. Laurence M. Lasater. 1992. The Lasater Philosophy of Cattle Raising. Texas, EEUU.
2. Beefmaster Breeders United. The Beefmaster Cowman. Texas, EEUU.



Los 6 rasgos que distinguen a la raza son: disposición, fertilidad, peso, conformación, rusticidad y producción de leche.



Descripción de tareas diarias del Administrador General de la Granja porcina (AGG)

Doctor Federico A. Díaz Morales¹

En inglés a la persona que administra la granja se le conoce con el nombre de MLC que proviene de la abreviatura de Manager Leader Coach, que traducido quiere decir Gerente Director Entrenador. Es él en quien se tiene depositada la responsabilidad de supervisar y asistir en la ejecución de las tareas diarias de TODA la granja. Tiene que estar totalmente familiarizado con los procedimientos, conceptos, terminologías y manejos de TODAS las áreas de trabajo. También coordina todas las actividades y flujos de la granja y se preocupa por el mantenimiento y buen funcionamiento de sus instalaciones.

Se describen las actividades que el administrador general de una granja porcina debe considerar en la ejecución de sus tareas.

Maternidad

1. Supervisión de las tareas diarias y semanales de los materneros y asistencia cuando sea necesario. Entiéndase por asistencia a la acción de ejecutar tareas con finalidades de enseñanza. ¡Enseñar con el ejemplo!
2. Preocuparse por mantener los listados de manejos especiales al día, como:
- a) Listado de partos con fecha de inducción.

- b) Listado de vacunaciones.
3. Coordinación de los movimientos necesarios de la maternidad, como:
 - a) Destete semanal.
 - b) Movimiento del lote de 3 semanas.
4. Detección de problemas de salud y seguimiento de los tratamientos sugeridos para los animales "enfermos". Los principales problemas de salud son:
 - a) Fiebre en la hembra.
 - b) Flujo vaginal 3 días posparto.



El administrador es quien coordina todas las actividades y flujos de la granja.



Fotografía Sergio Flores

Maternidad, gestación y montas; destete y engorde son actividades que el AGG debe supervisar y coordinar.

- c) La hembra NO come.
 - d) Lechones con diarrea, desnutridos, con lesiones en la cara o aplastados son indicativo DIRECTO de que la hembra NO está dando leche. ¡Investigar por qué está ocurriendo este problema!
5. Los levantamientos de información estadística NO los debe hacer el AGG, ésta

es anotada en las tarjetas de las hembras y tabulada por la computadora o por persona asignada. Si desea ver los informes estadísticos de la granja los puede consultar en la computadora o con alguien que pueda usar el programa de la granja.

Gestación y montas

- 1) Supervisión y asistencia de las tareas diarias y semanales de gestación y montas. Entiéndase por asistencia a la acción de

ejecutar tareas con finalidad de enseñanza. ¡Enseñar con el ejemplo!

- 2) Supervisión de las detecciones e inducciones de celos por medio de la utilización de verracos (10 minutos 2 veces al día) en las cuadras con el "lote caliente" y las "hembras abiertas". Todos los días a las 7:00 y a las 14:00 horas.
- 3) Seguimiento de cerca a las hembras problema, las abiertas:
 - a) Destetes, con más de 14 días abiertos (desde el destete).
 - b) Fallos de concepción.
 - c) Primerizas.
 - d) Abortos.

El seguimiento consiste en encontrar a las hembras (NO PONER A OTRA PERSONA A ENCONTRARLAS, MÁS BIEN ASISTIRSE CON ALGUIEN PARA HACERLO) y ponerlas a trabajar por medio de los siguientes manejos:

- i) Reagrupamiento semanal de hembras.
- ii) Introducción de verraco en sus cuadras, 10 minutos cada 12 horas, TODOS LOS DÍAS.
- 4) Monitoreo de todos los lotes gestantes, especialmente a los siguientes lotes:
 - a) Caliente (3 semanas).
 - b) Chequeo (5 semanas).
 - c) Comida (12 semanas).
 - d) Traslado a maternidad.
- 5) Supervisión y asistencia en la monta de las hembras preocupándose por ver los si



Fotografía Milton Sandoval

La porcicultura moderna necesita, obligadamente, de un administrador general.

guentes intervalos:

- a) Destete monta.
- b) Ingreso monta, para lo cual es necesario asegurarse de que TODA hembra de reemplazo sea areteada antes de su ingreso en el área.
- c) Intervalo monta-fallo-monta.

- 6) En términos generales, supervisión y ataque estratégico de los días NO PRODUCTIVOS de las hembras, usando herramientas como los listados de la computadora.

Destetes y engorde

- 1) Supervisión y asistencia de las tareas dia-

rias y semanales de destete engorde. Entiéndase por asistencia a la acción de ejecutar tareas con finalidades de enseñanza. ¡Enseñar con el ejemplo!

- 2) Coordinar los movimientos semanales de los lotes, asegurándose de que existan los espacios necesarios para el alojamiento de los cerdos, en el momento preciso:

- a) Destete.
- b) Traslado a crecimiento.
- c) Traslado a engorde.

Los tipos de movimiento dependerán del manejo interno de cada granja.

- 3) Monitoreo de los consumos de alimento de los lotes, según su edad, en semanas y peso calculado.
- 4) Supervisión de la situación sanitaria de los animales tratando de proveerles un ambiente cómodo, seco y libre de corrientes fuertes de aire (chiflones).

Estas responsabilidades se pueden considerar como las principales, pero NO excluyen cualquier otra actividad, en beneficio de la producción de la granja, relacionada con manejo, instalaciones y personal.



Fotografía Andrés Espinoza

El manejo contable, de las instalaciones y del personal también son responsabilidades del AGG.

Timpanismo o hin-chazón

Dra. M.V. María de la Paz de Andrade



Es la distensión de un órgano hueco con gas que se produce en los bovinos, ovejas y cabras por el aumento del consumo de tréboles y alfalfa; el timpanismo se ha convertido en algo común entre los rumiantes y ha alcanzado seria importancia económica. El gas distiende la panza y ésta ejerce presión sobre el diafragma; el animal eventualmente muere de asfixia o por shock. La panza de una vaca de tamaño mediano tiene capacidad de unos 160 litros; la fermentación que se produce en su interior origina burbujas de gas. Este incluye dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄) en cantidades sorprendentemente grandes; un bovino produce tanto como 800 litros de CO₂ y 500 litros de CH₄ en 24 horas. Algo de este gas, quizás la cuarta parte, escapa vía corriente sanguínea a los pulmones y es espirado, pero aún queda bastante que sólo puede ser expulsado mediante eructos. Si algo lo hace imposible, entonces el gas ejerce presión sobre el diafragma, corazón y pulmones, de manera que la vaca enferma, apenas es capaz de respirar y se agota en forma considerable. Tres importantes factores interfieren con la capacidad de la vaca para eructar: obstrucción física del esófago; parálisis de la pared muscular de la panza y espuma del contenido de ésta.

La figura 1 muestra la panza en estado sano, con el cardias (válvula muscular en la unión del esófago y la panza) temporalmente abierto, de manera que el gas puede escapar por el esófago. Pero cuando este tubo está obstruido por algún alimen-

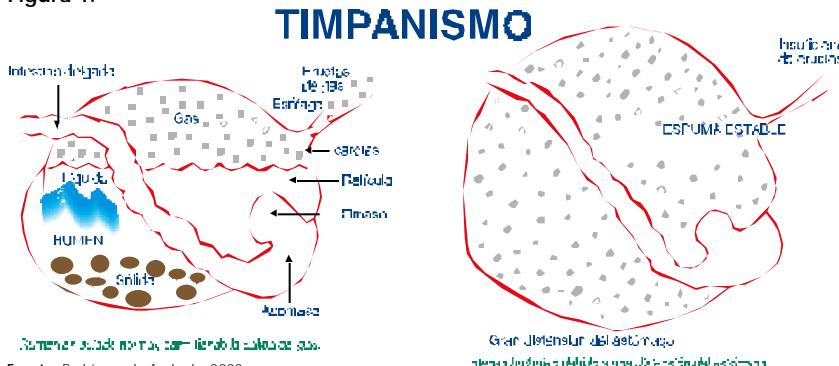
Es un fenómeno común de la ganadería que con el adecuado manejo se puede prevenir y controlar.

to voluminoso, un tumor o un absceso, el gas no puede escapar, o al menos no en la cantidad suficiente y se produce un timpanismo gaseoso. La parálisis de la pared muscular de la panza tiene un efecto similar, ya que la contracción de estos músculos contribuye a la expulsión del gas. La causa más común es la acidosis ruminal debida a los intentos de digestión de una dieta alta de carbohidratos (timpanismo por cereales) con un pH bajo de la panza, que produce la parálisis de los músculos de ésta. Pero el timpanismo gaseoso se observa ocasionalmente en los bovinos que pastan, indicando que los mecanismos causales precisos resultan poco conocidos y la preventión difícil. En el pasado se adelantaron varias hipótesis. Por ejemplo, se sugirió que el ácido cianohídrico se libera en el rumen durante la digestión de plantas que contengan glucósidos cianogenéticos y que este ácido paraliza la musculatura del mismo; o que una alergia produce shock en una vaca ya sensibilizada a alguna proteína de una planta determinada, lo que conduce a la incapacidad del cardias para relajarse y abrirse.



La presencia de timpanismo en bovinos, cabras y ovejas es causa de cierta importancia económica.

Figura 1.



Fuente: Rodríguez de Andrade, 2000.

Si la causa subyacente fuera la acidosis ruminal, estaría indicada la administración de un antiácido aconsejado por el veterinario. Se aboga por el uso de una sonda gástrica como mejor sistema para aliviar el timpanismo gaseoso. Si hay algún objeto que produzca obstrucción, a menudo se logra empujarlo. Cuando se alcanza el gas atrapado, éste escapará por el tubo y proporcionará alivio.

Timpanismo espumoso. Cuando el timpanismo es de este tipo es posible que la punción de urgencia de la panza con un trocar y una cánula cause más daño que beneficio, pues no da paso al gas y quizás propicie la filtración de algunos sólidos a la cavidad abdominal. Este tipo es más importante desde el punto de vista económico, porque algunas veces aparece en forma simultánea en cierta cantidad de animales, con un desenlace fatal. La figura 1 muestra la panza distendida por la espuma, con burbujas de gas atrapadas y sin posibilidad de escapar. Incluso cuando el cardias está abierto de manera que el gas atrapado en la espuma pueda entrar en el esófago, no se estimula el eructo, ya que la espuma induce a la deglución refleja en lugar de los movimientos ondulatorios hacia delante de contracción que se producen con el eructo. Si se ha producido fuerte espuma en el rumen significa que el gas quedará atrapado allí. Si una vaca con esta hinchazón es descubierta a tiempo, el tratamiento con un

antiespumante puede producir rápida disolución de la espuma y una sonda gástrica facilita el tratamiento.

¿Qué produce la espuma? Por el momento no hay ninguna respuesta universalmente aceptada en torno a esta cuestión. Se sugirió en Wisconsin, hace algunos años, que la pectina natural presente en la hierba actúa recíprocamente con una enzima liberada durante la ruminación, produciendo ácido péptico y alcohol, convirtiéndose entonces las sales de calcio de la planta alimenticia en una masa gelatinosa parecida a un panal de abejas. Se ha sospechado también de las saponinas de las plantas, pero actualmente parece que las principales sospechas recaen en las proteínas vegetales. La susceptibilidad genética a la

hinchazón también entra en el cuadro. Desde un punto de vista práctico, todos saben que las plantas leguminosas, como la alfalfa y el trébol, propenden a originar timpanismo espumoso y que con las condiciones cálidas y húmedas de la primavera, un pasto de hierba exuberante es potencialmente peligroso. El aporte de fibras en forma de heno o paja reduce el riesgo, pero se puede considerar demasiado caro en términos de dinero o de trabajo. En los bovinos de alimentación intensiva, las dietas con elevada proporción de cereales pueden conducir al timpanismo espumoso. El forraje finamente picado o del suelo también puede proporcionar un adecuado medio que lo favorece. El uso de urea, justificado por razones económicas, para remplazar las proteínas de semillas oleaginosas, ha conducido a una disminución del contenido aceitoso de las raciones que incrementan el riesgo de esta enfermedad. La alimentación ad libitum disminuye el riesgo cuando se evitan los excesos alimentarios de los animales que están hambrientos.

Control-timpanismo de campos de pastoreo. La prevención del timpanismo de los campos de pastoreo puede ser difícil. Las prácticas utilizadas incluyen proporcionar heno antes de enviar al ganado al campo de



El síntoma más común es la hinchazón en el lado izquierdo del cuerpo.

Fotografía Jésica Prado



El único método satisfactorio del que se dispone para evitar el timpanismo en los campos de pastoreo es la administración de antiespumantes.

pastoreo, mantener el dominio de pastos en el césped o usando pastoreo en áreas con cercas móviles para restringir la ingestión. Para que el heno sea eficaz debe constituir al menos un tercio de la dieta. La administración de heno o el pastoreo zonal pueden ser seguros cuando el campo de pastoreo es sólo moderadamente peligroso, pero son menos confiables cuando los pastos se encuentran en la etapa previa a la floración en la que el potencial de producir timpanismo es elevado. Los pastos maduros presentan menos probabilidad de causarlo que los inmaduros o los de crecimiento rápido.

El único método satisfactorio de que se dispone para evitar el timpanismo de los campos de pastoreo es la administración estratégica de un antiespumante. Esto se practica ampliamente en países dedicados al cultivo de la hierba para pastos, como Australia y Nueva Zelanda. El método más digno de confianza consiste en administrar el agente antiespumante en suspensión por un embudo, 2 veces al día, por ejemplo cuando se ordeña al animal. El rocío de la sustancia en un área limitada del campo de pastoreo que ocasiona el timpanismo es igualmente eficaz, siempre que los anima-

les tengan acceso solamente a los pastos tratados. Este método es ideal para el pastoreo en cercados móviles, pero no lo es cuando el pastoreo no se controla. Los agentes antiespumantes también se pueden agregar al forraje o al agua de los bebederos, pero el éxito con este método depende de una ingestión individual adecuada. Los agentes también se pueden incorporar en tortas, o pintarse en los flancos de los animales, donde son lamidos por otros durante el día; estos métodos desperdician material y algunos animales no lo lamerán y por consiguiente no estarán protegidos.

Los agentes antiespumantes disponibles incluyen aceites y grasas y agentes no iónicos sintéticos, con actividad superficial. Los aceites y grasas se administran a razón de 60 a 120 ml (2 a 4 onzas) por cabeza por día; dosis de hasta 240 ml (8 onzas) están indicadas durante los períodos más peligrosos. El poloxaleno, un polímero sintético, es un agente superficialmente activo, no iónico, de gran eficacia cuando se administra a razón de 10 a 20 g por cabeza por día y hasta 40 g en situaciones de gran riesgo. Se puede añadir al agua, a las mezclas de granos para forrajes y bloques minerales. Los detergentes a base de etoxilato alcohólico son igualmente eficaces y de mejor sabor que el poloxaleno.

La meta final de control es el desarrollo de un campo de pastoreo que permita la producción elevada pero que cause incidencia reducida de timpanismo. Las investigaciones actuales en esta área se dedican a desarrollar leguminosas con bajo peligro de esta enfermedad. En la práctica diaria, el uso de campos de pastoreo de tréboles y pastos en cantidades iguales es lo que más se acerca a alcanzar esta meta. Como alternativa, los animales con madres o sementales predispuestos no se deben reservar para reemplazo. La investigación concerniente a esta área se ocupa de identificar al animal genéticamente predisposto y eliminarlo de los programas de cría.

Timpanismo en corrales de engorde

Las raciones utilizadas en los corrales de engorde deben contener, por lo menos, del 10 al 15% de material fibroso, cortado o molido, mezclado en el forraje completo. Preferiblemente, las fibras deben ser de origen cereal, de paja de grano, de heno de pastos o equivalentes. Los granos deben ser pisados o triturados, pero no molidos con firmeza. Las raciones granuladas, formadas por granos finamente molidos, se deben evitar. El agregado de sebo (3 a 5% de la ración total) puede algunas veces tener éxito, pero no ha sido eficaz en estudios controlados. Los agentes no iónicos, con actividad superficial, como el poloxaleno, han sido ineficaces para evitar la hinchazón de los corrales de engorde.

Síntomas. Primero aparece hinchado el lado izquierdo del cuerpo, entre la última costilla y el hueso de la cadera; gradualmente, la totalidad del abdomen se pone tensa y parecida a un tambor. Se observa evidente fatiga por parte del animal que parece inquieto. La respiración es rápida.

Bibliografía

1. West Geoffrey. Enciclopedia de Veterinaria, 1993. Londres Manual Merck de Veterinaria. 4^a. Edición-España.