

La mastitis es una importante fuente de gastos y de penalizaciones en el precio de venta de la leche. Por ello, resulta de sumo interés prestar atención a un índice contenido en el informe mensual del Control Lechero Oficial, el recuento de células somáticas (SCC), que es una medida muy precisa de la salud de la ubre y de la pérdida de producción láctea.

En el transcurso de este año se añadirá la información relativa a la puntuación de células somáticas o "Linear Score" (LS). En la tabla 1 se recogen las equivalencias entre SCC y LS, y las penalizaciones y *premiums* en pesetas por litro aplicados por un mayorista.

Las puntuaciones de células somáticas individuales constituyen una expresión más intuitiva del recuento celular de la vaca (SCC) y un parámetro más adecuado que éste para la evaluación del grado de inflamación de la ubre -mastitis- y para la evaluación de los resultados de las medidas preventivas introducidas.

En nuestra Comunidad Autónoma, las puntuaciones de LS toman valores de 0 a 10 y las superiores a 4 se corresponden en principio con daños importantes en la ubre y con pérdidas de producción durante la lactación correspondiente y, aunque en menor medida, también en las siguientes.

El objetivo final del ganadero debe ser tratar de mantener la puntuación media de LS del rebaño por debajo de 3 puntos, siendo un LS de 4 el objetivo a medio plazo.

Si bien es cierto que hay una larga serie de factores que influyen en la eficiencia productiva del ganado lechero, la mejora de la salud de las ubres afecta enormemente a la capacidad de las vacas de expresar todo su potencial genético. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en ausencia de inflamación -en condiciones normales o *fisiológicas*- se produce también extravasación de células somáticas al seno de la ubre y que estos niveles fisiológicos de SCC ó de LS dependen entre otros factores, de la edad y de la fase de la lactación del animal en el momento del control.

Los valores fisiológicos observados en el Principado de Asturias en el ganado frisón en Control Lechero se recogen en la tabla 2, y puede observarse que oscilan entre 2,16 (55000 células por mililitro), que corresponde al segundo control de una novilla, y 5,18 (450000 cél./ml), en el décimo control de una vaca que se encuentra en su décima lactación.

Tabla 1.- Equivalencia entre LS y SCC: penalizaciones y primas (pts/litro).

LS	SCC	Penalización en precio
1	25	+4
2	50	+4
3	100	+4
4	200	+3
5	400	0
6	800	-2
7	1600	-2
8	3200	-2
9	6400	-2
10	12800	-2

mediante el uso de recuentos mensuales individuales permite extraer información muy útil no solo sobre el nivel de infección (clínica o subclínica) y la eficacia de los cambios introducidos en la estrategia de control de mastitis, sino también realizar análisis más complejos sobre modos de infección diseminación e incidencia de mastitis en grupos de contemporáneas. Sin embargo, no debe excluir la necesidad de controlar rutinariamente la adecuación de las rutinas de ordeño y el correcto funcionamiento de la ordeñadora, de cuidar el alojamiento y el ambiente en que se desenvuelven los animales, su dieta, realizar los tratamientos de secado precisos o vigilar estrechamente a los animales de reciente adquisición.

Tabla 2.- Valores normales de recuento celular expresado en LS en Asturias, según números de lactación y control.

Control	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Lactación										
1º	2,61	2,16	2,29	2,48	2,64	2,71	2,85	2,94	3,08	3,22
2º	2,71	2,62	2,84	3,03	3,18	3,36	3,50	3,70	3,88	4,01
3º	2,86	2,92	3,12	3,38	3,52	3,69	3,89	4,04	4,18	4,35
4º	3,13	3,19	3,41	3,65	3,83	3,98	4,14	4,23	4,48	4,51
5º	3,38	3,43	3,59	3,78	3,94	4,03	4,19	4,39	4,56	4,69
6º	3,50	3,69	3,86	3,99	4,18	4,32	4,51	4,61	4,70	4,88
7º	3,86	4,00	4,22	4,37	4,43	4,53	4,55	4,75	4,72	4,93
8º	3,90	3,88	4,16	4,41	4,56	4,61	4,65	4,79	4,97	5,10
9º	3,95	4,08	4,27	4,50	4,44	4,59	4,81	4,79	4,98	5,06
10º	4,10	4,18	4,40	4,71	4,68	4,82	5,05	4,82	4,89	5,18

Colaboración técnica:

Jesús Ángel BARD DE LA FUENTE
Juan MENÉNDEZ FERNANDEZ (ASCOL)

Sumario

ESTE MES: Atención al recuento celular

TECNICA: Manejo del riego con tensiómetros (y II)

TECNICA: Cultivo del frambueso fuera de época

INFORMACIÓN DE PROYECTOS FINALIZADOS: Alternativas forrajeras

TECNICA

Manejo del riego con tensiómetros (y II)

En el boletín anterior se presentaba al tensiómetro como un instrumento interesante para apoyar la decisión de regar y se daban instrucciones sobre su preparación e instalación en el suelo. Con esta información se pretende ampliar el conocimiento sobre la técnica y las prestaciones del método de riego con tensiómetros.

Interpretación de las lecturas del manómetro

Situado el tensiómetro a la profundidad deseada, cuando el suelo no está saturado, la punta cerámica cede el agua que contiene el tubo del tensiómetro, creando una depresión que es medida por el vacuómetro en forma de centibares (cb).

La interpretación de las tensiones es la siguiente:

Tensión 0.- El suelo está saturado, es decir, todos sus poros están ocupados por agua. La permanencia prolongada de este estado de humedad representa un riesgo de asfixia radicular.

Tensiones de 7 a 10 centibares.- La disponibilidad de agua corresponde a la capacidad de campo o de retención (Ver Boletín N° 10, octubre 1996) y constituye la reserva fácilmente utilizable.

Tensiones de 10 a 80 centibares.- Para una lectura determinada, la disponibilidad de agua es variable según el tipo de suelo. En la figura 1, se puede interpretar que para una lectura, por ejemplo, de 30 cb, se tiene:

- Un suelo arcilloso dispondrá de casi la totalidad del agua de la Reserva Útil.
- Un suelo limoso ya habría agotado casi el 50% de dicha reserva.
- Un suelo limo-arenoso tendría agotada más del 50% de la Reserva Útil de agua.
- Un suelo areno-limoso sólo dispondría de menos del 25% de agua utilizable.

En conclusión, la relación tensión-humedad, a partir de 10 cb, no se puede interpretar de forma lineal y directa según la lectura del vacuómetro. Esta lectura, según la textura del suelo (arcillosa, arenosa, etc.) permite relacionar la tensión con la disponibilidad de agua en el suelo, o dicho de otra manera, evaluar el agotamiento de la Reserva Útil de agua, apoyando la decisión de regar en el momento oportuno.

Tensiones superiores a 80 centibares.- A partir de tensiones de 80 cb, el aire del suelo entra en la cápsula de cerámica y el tensiómetro se desactiva. Por tanto, esta lectura de 80 centibares, entre 70-80 cb según el tipo de tensiómetros, se puede considerar

como el límite de validez de este método práctico de manejo del riego.

Con lectura de 80 centibares (seguir la figura 1), en suelo areno-limoso se habría agotado más del 75% del agua utilizable, mientras que un suelo arcilloso sólo tendría agotado el 20% de su Reserva Útil. Estas observaciones, ponen de relieve que el manejo del riego con tensiómetros es un método práctico y fácil de aplicar, pero que no se puede generalizar, pues las lecturas de la tensión tienen que interpretarse según la textura del suelo, con la ayuda de la figura reseñada.

A nivel práctico, para un suelo de textura franco-limoso (CIATA-Villaviciosa), considerando como ejemplo orientativo el cultivo de judía verde, se puede reseñar que existe una primera fase de cultivo, desde la

nascencia o tras-plante hasta antes de iniciarse la floración, en la que los excesos de humedad son decisivamente perjudiciales. En esta fase, lecturas de 50-60 cb, medidas con tensiómetros de 15 cm., pueden marcar el momento de efectuar el riego. Posteriormente, durante el periodo floración-cuajado se regará al llegar al intervalo 35-40 cb y en la fase productiva en tensiones de 20-30 cb, ambas con tensiómetros de 30 cm. En todo caso, han de tomarse estas últimas consideraciones, exclusivamente a título orientativo y tratar de adecuar el método al tipo de suelo de cada parcela.

Cómo determinar la duración máxima y mínima del riego

En el riego por goteo la duración máxima del riego es un aspecto fundamental, pues el quedarse cortos representaría la infrautilización de la capacidad del sistema radicular, puesto que se limitaría su expansión al situarle la humedad de forma más superficial, mientras que alargar excesivamente la duración del riego arrastraría los elementos nutritivos a capas no exploradas por las raíces.

La duración del riego dependerá del tiempo que tarde el agua en alcanzar la profundidad que se considere más útil para el cultivo. El tensiómetro puede ayudar en la determinación de estos límites, actuando en un suelo cercano a su Capacidad de Campo (cercano a la máxima humedad que puede retener sin estar encharcado), de la forma siguiente:

- Colocar un tensiómetro en la vertical de un gotero y a la profundidad considerada como máxima para una buena utili-

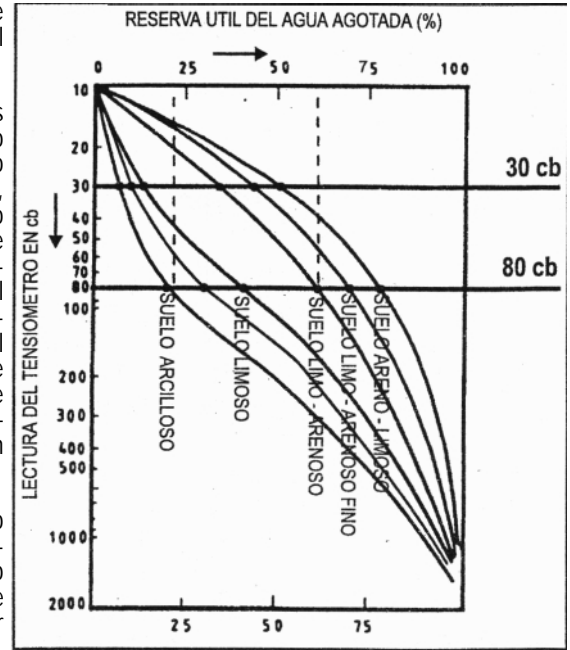


Figura 1.- Relación tensión-humedad, según textura de suelos. Lectura de 30 cb utilizada como ejemplo.

zación del agua por las raíces, según se observa en la figura 2. Echar un poco de tierra fina y seca en el agujero antes de introducir el tensiómetro para provocar una elevación de la tensión.

- Iniciar el riego controlando el tiempo que transcurre desde el inicio del riego hasta que se produzca la caída de tensión, lo que indicará que el agua llegó a la cápsula de cerámica del tensiómetro. El tiempo medido corresponde a la máxima duración que debe de aplicarse en cada riego.

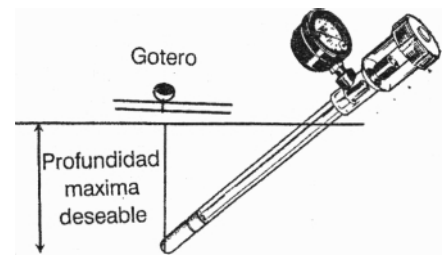


Figura 2.- Forma de actuar para determinar el tiempo máximo de riego.

En esta situación si se abre una zanja longitudinal en la perpendicular de la línea de riego, se podrá observar si las zonas húmedas (bulbos) correspondientes a goteros continuos se tocan, se superponen o tienen espacios secos entre los bulbos. La primera situación determina una densidad y disposición de los goteros correcta, mientras que si las zonas húmedas están solapadas la distancia entre goteros es corta y si existen zonas secas entre bulbos los goteros están demasiado distanciados.

Colaboración técnica:

Miguel A. FUEYO OLMO

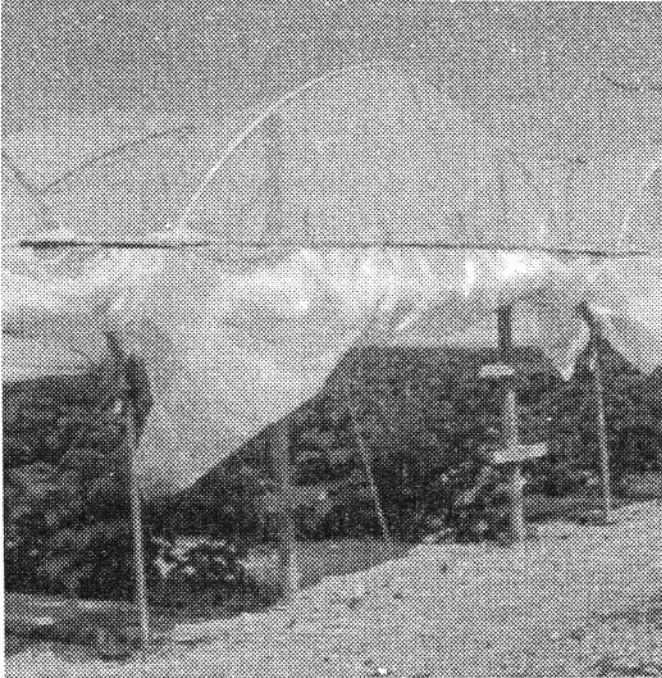
TECNICA

Cultivo del frambueso fuera de época

Los pequeños frutos representan una opción interesante para mejorar la rentabilidad de las explotaciones familiares de Asturias, encontrando en esta región unas condiciones que cubren satisfactoriamente sus exigencias edafoclimáticas.

El cultivo tradicional del arándano, frambueso y zarzamora ya se describió en números anteriores de "Tecnología Agraria" (nº7-9 y 11/1994). De entre todos ellos, la frambuesa resulta interesante para explotaciones con pequeña capitalización por su elevada productividad y su precoz entrada en producción. En este artículo abordaremos una innovación: el cultivo del frambueso bajo plástico con el fin de aumentar su época de producción. El período idóneo coincide con las fechas navideñas, cuando estos frutos son más demandados por los consumidores europeos y alcanzan precios muy elevados. También resulta interesante conseguir una producción adelantada a las fechas habituales, que en Asturias abarcan los meses de junio y julio.

Con esta técnica de cultivo es posible cosechar incluso el mismo año de plantación, lo que permite una rápida amortización del capital.



Invernadero del prototipo mini-capilla (CIATA)

Instalaciones

Para conseguir dicha producción fuera de época resulta imprescindible instalar un invernadero provisto de riego por goteo. Los ensayos efectuados en el CIATA de Villaviciosa desde 1993 se realizan en un invernadero del prototipo "mini-capilla" (ver ilustración), cuyo coste de instalación es más reducido que el de los invernaderos "tipo túnel", habitualmente utilizados en horticultura intensiva. El coste de este tipo de invernadero puede rondar las 700 pts/m², y sus características principales son:

- Estructura tubular galvanizada de 32 mm de diámetro.
- Arcos ojivales de 3 m de altura cenital y sobre pilares rectos hasta 1,3 m sobre el suelo; anclados sobre zapata de hormigón.
- Frontales y laterales abiertos. Cubierta de polietileno con movilidad para ventilar.

Técnicas de plantación y mantenimiento del suelo

El marco de plantación recomendado es de 0,5 m entre plantas, por 2 m de separación entre líneas. El entutorado se hace en *doble T* con dos pares de alambres a 0,6 m y 1,6 m del suelo, abarcando un ancho de 0,8 m.

La plantación puede efectuarse durante la parada vegetativa (Diciembre a Febrero), previa inmersión de las raíces en una solución fungicida (p.e. *Benomilo* a dosis de 2 g de producto comercial por litro de agua).

El frambueso necesita suelos bien permeables, y prefiere un pH de entre 6 y 6,5.

A este cultivo le perjudica notablemente la competencia de las malas hierbas, por lo que debe mantenerse la plantación libre de ellas en todo momento. Por ello, es muy conveniente cubrir las calles con plástico negro que evite su aparición, así como de rebrotes del cultivo. Dentro de las líneas, las malas hierbas deben eliminarse a mano.

Varietades y producciones

Para este tipo de producción de frambuesa fuera de época, hay que utilizar variedades de tipo refloreciente, que al florecer en la caña del año permiten producir en el periodo indicado, siempre y cuando se apliquen correctamente las técnicas de cultivo.

En los ensayos llevados a cabo en el CIATA de Villaviciosa destacaron las variedades '*Mailing Autumn Bliss*' y '*Po/ana*', que obtuvieron una producción de 3 t/ha y un peso medio del fruto de 3,5 g, en el período navideño. La recogida de la fruta abarca desde primeros de Diciembre hasta media-dos de Enero.

En los ensayos de producción extratemprana se comenzó a recoger el 4 de Mayo de 1995 cosechando un total de unas 8 t/ha, con un peso medio del fruto ligeramente superior al obtenido en el invierno.

Labores de cultivo

El frambueso tiene grandes necesidades de materia orgánica, por lo que es conveniente incorporar de 30 a 50 t/ha de estiércol cada dos ó tres años.

La fertilización mineral puede consistir en un aporte de 200 U.F./ha de fósforo y otras 200 de potasio (preferiblemente en forma de sulfato) como abonado de fondo, además de la estercoladura indicada. Esto puede conseguirse, por ejemplo, con 450 kg/ha de superfosfato triple y 400 kg/ha de sulfato potásico.

Durante el cultivo el abonado se puede ajustar al equilibrio: 1-1,6-3-0,8 (N-P-K-Mg), siendo la dosis de nitrógeno de 65 U.F./ha, incrementándolo ligeramente si queremos obtener dos cosechas. A modo orientativo, una fórmula práctica de abonado consistiría en aplicar 330 Kg./ha de 15-15-15, 70 kg/ha de superfosfato triple, 200 kg/ha de sulfato potásico y 170 kg/ha de sulfato magnésico.

Poda

La poda se comienza al realizar la plantación, cortando las cañas a tres yemas. El esquema de poda varía según se busque sólo la producción navideña, o si además se quiere conseguir una segunda cosecha extratemprana.

- Producción navideña:

Las cañas han de podarse a ras de suelo en verano, entre el 7 y el 10 de julio, para que la floración de los nuevos rebrotes se retrase lo suficiente y la fructificación abarque el periodo navideño. Un mes después, conviene seleccionar las mejores cañas, dejando 15 por metro. Finalizada la cosecha, se vuelve a podar la plantación cortando todas las cañas a nivel de suelo a primeros de Febrero.

- Producción navideña y extratemprana:

En este caso, no hay que podar la plantación a nivel de suelo a primeros de Febrero, sino seleccionar las diez mejores cañas por metro lineal y despuntarlas justo por debajo de las yemas que produjeron en invierno y eliminar a ras del suelo las cañas sobrantes.

Colaboración técnica:

Marta CIORDIA ARA
Adolfo POLLEDO CARREÑO

Alternativas para intensificarla producción forrajera

La tendencia de las explotaciones lecheras asturianas en los últimos años, al igual que en el resto de Comunidades Autónomas de la Cornisa Cantábrica, es de incrementar el número de litros entregados por explotación. Si ello no va acompañado de un aumento de la superficie forrajera de las mismas, así como de la cantidad y calidad del forraje obtenido por ha, da lugar a una dependencia cada vez mayor de los concentrados y, por tanto, de factores externos a la propia explotación.

La forma de cambiar esta situación es intensificando la producción forrajera propia con unos costes lo menores posibles. Con este objetivo, se planteó un ensayo por el CIATA, en su finca de La Mata en Grado, en colaboración con otros centros de investigación de la Cornisa Cantábrica (Galicia y País Vasco). En él se compararon varios tipos de forrajes de carácter intensivo y dos sistemas de implantación de cultivos.

A continuación se expone un resumen de la información generada por el citado proyecto:

- El tipo de pradera intensiva (aprovechada para siega), que mejor resultado presenta el primer año después de la siembra, es la mezcla de raigrás italiano bianual con trébol violeta. Sin embargo, a partir del segundo año se produce una pérdida importante de las especies sembradas, envejeciéndose la pradera y siendo necesario su resiembra para mantener un buen nivel productivo y de calidad del forraje cosechado.
- La mezcla de bromo catártico con trébol violeta, frente a la de raigrás italiano con trébol violeta, presentó una mejor persistencia y unas producciones menores el primer año, pero superiores a partir del segundo (del orden del 15%). Por otra parte, su valor nutritivo es similar, a excepción del contenido en pared celular, que es sensiblemente mayor. Ahora bien, parece tratarse de una fibra bastante digestible, aunque será necesario completar los ensayos actuales con trabajos sobre ingestibilidad.
- La alfalfa fue la especie más productiva en el cómputo anual, presentando además un buen porcentaje de la producción durante el verano (época en que los demás tipos de pradera apenas presentan producción, si no hay riego) y manteniéndose en buen estado de persistencia durante toda la duración del proyecto.

En trabajos anteriores publicados por el CIATA (Informe técnico 1/96 y Tecnología Agroalimentaria Nº 6, junio 1996) se reseñan las recomendaciones pertinentes para el cultivo de la alfalfa en Asturias.

- La rotación de raigrás italiano anual con maíz, superó en un 24% los años de veranos secos y en un 116% los de veranos húmedos a la mezcla de raigrás italiano con trébol violeta. Este tipo de rotación, que puede alcanzar las 24 toneladas de materia seca por hectárea, también presenta unos costes de cultivo bastante más elevados que el de las praderas, derivados en gran medida del número de labores necesarias para la implantación del maíz.
- El híbrido de sorgo x pasto de Sudán es un cultivo de verano de reciente introducción en Asturias, que presenta menos producción total y valor nutritivo que el maíz (excepto en proteína bruta). Pero, frente a la concentración de producción en un solo momento que presenta el maíz, este híbrido sembrado a finales de mayo - principios de junio, es capaz de dar un aprovechamiento a mediados de julio y uno o dos cortes más (dependiendo de la climatología) antes de su levantamiento para la siembra del raigrás de invierno. Proporciona así forraje verde en una época difícil de conseguir.
- La combinación de las praderas polifitas de corta duración (raigrás italiano o de bromo catártico con trébol violeta), monofitas de alfalfa y de la rotación raigrás italiano anual-sorgo x pasto de Sudán o maíz, permiten ampliar la estación de disponibilidad de forraje verde.
- La siembra directa de raigrás italiano anual sobre rastrojo de maíz, iguala a la realizada en laboreo convencional del mismo cultivo. Si el herbicida aplicado al maíz actúa bien, no es necesario ningún tratamiento complementario antes de la siembra del raigrás.
- La resiembra directa de praderas con mezclas pratenses compuestas por especies agresivas como el raigrás italiano y trébol violeta, puede resultar interesante desde el punto de vista económico, aunque se necesitan datos de explotaciones reales que lo confirmen.

Respecto a la siembra directa del maíz, se remite al Nº 7, julio 1997 de Tecnología Agroalimentaria.

Colaboración técnica: Antonio MARTÍNEZ MARTÍNEZ

CONSEJO DE REDACCIÓN: Laudelino René Casal Llana, Pedro Castro Alonso y Alberto Baranda Álvarez
CONSEJO ASESOR: Alejandro Argamentada Gutiérrez, Maximino Braila Argüelles, Miguel A Fuego Olmo, Enrique Gómez Piñeiro, Juan J. Mangas Alonso y Miguel Prieto Martín



PRINCIPADO DE ASTURIAS
 CONSEJERÍA DE AGRICULTURA

Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria

Unidad de Transferencia y Coordinación

Apto. 13 - 33300 Villaviciosa - Asturias (España)

Tel. (98) 589 00 66 - Fax (98) 589 18 54