

La producción de leche por la glándula mamaria está dada por la cantidad de tejido secretor existente y por la rapidéz de secreción de este tejido, la velocidad de secreción es controlada parcialmente por la presión presente en el volumen alveolar lo que ocurre a consecuencia del almacenamiento de leche producto que se acomodará progresivamente en los conductos colectores. A cierta presión la velocidad de secreción decrece y si alcanza un nivel suficiente la producción de leche para.

La presión en la glándula mamaria se mide a nivel de la teta y se supone que ésto nos indica la presión existente en el humen de los alveolos.

Se ha considerado que durante el proceso de producción la presión intramamaria se comporta en tres fases, la primera toma lugar durante la primera hora posterior al ordeño y en esta hay marcado incremento en la presión lo que se atribuye al desplazamiento de la leche residual hacia la cisterna de la glándula. La segunda fase comprende el período hasta la novena hora posterior al ordeño y en este tiempo el incremento de presión es lento para acelerar nuevamente entre la novena a la doceava hora en que la presión nuevamente acelerará su ascenso, alcanzando un máximo antes del ordeño, lo que se atribuye a la estimulación sufrida por la vaca. La rapidéz de secreción es acelerada durante las primeras horas posteriores al ordeño y la disminución en esa velocidad según Garrison Turner (1936) se presenta unas catorce horas posterior al ordeño.

Cuando los intervalos entre ordeña son de 12 horas la velocidad de secreción no se altera, con intervalos de 16:00 - 20:00 hrs. existe una disminución significativa afectándose más las vacas de escasa producción que las altas productoras, ésto muestra la importancia del ordeño a intervalos cortos en vacas jóvenes.

Se considera que el proceso de producción termina a las 35 horas y en algunas vacas cuando la presión ha alcanzado 28, 42 o 55 mm Hg.

Al iniciarse el ordeño la leche que se obtiene enseguida es la presente en los conductos colectores y en la cisterna de la glándula; la mayor parte de la leche estará almacenada en los conductos colectores y lumen alveolar para la obtención de esta leche se requiere de la colaboración de la vaca lo que se logra con un adecuado estímulo que provoca que se efectúen el llenado y distención de los conductos, ésto es conocido como bajada de la leche.

De no contar con la colaboración de la vaca (que puede ocurrir por miedo, dolor, disgusto, pena, etc.) habrá eliminación de epinefrina con la consiguiente inhibición del reflejo de bajada de la leche.

Condiciones de la Vaca al Parto:- Dietas altas en protefmas pero bajas en energía, suministradas. Se ha considerado que la producción de éstos animales puede ser incrementado hasta en 273 Kg. Por otro lado, las vacas en muy buena condición sólo ocasionalmente producen más leche que las vacas en estado normal relativo de salud.

Ordeño antes del Parto:- La razón principal de llevar a cabo esta práctica, es con el fin de aliviar la congestión, que puede ocurrir especialmente en vacas de primer parto, aparentemente no ha dado los resultados esperados, por lo que no es aconsejable. La acumulación de líquido linfático en la región abdominal es un signo que se podrá presentar en algunas vacas, este signo no debe ser motivo de alarma, pero si el indicador de que el animal requerirá de observación constante, el lograr que este animal haga ejercicio ayudará en la corrección del problema. En algunos casos difíciles será conveniente proporcionar masaje a la glándula mamaria y aplicar compresas calientes alternadas con compresas frías a la glándula. Si la congestión es severa podrá provocar la infiltración de tejido conectivo en la glándula, ocasionando una disminución en la capacidad productiva de este órgano.

Temperatura Ambiente:- El principal método para la conservación de la temperatura corporal por el ganado bovino es por el aumento de la frecuencia respiratoria, la cual se incrementaría 5 veces si la temperatura ambiente varía de 10 a 40.5 grados C. Esto es más serio cuando se considera que una vaca en producción presentará prácticamente el doble de producción de calor en comparación con una vaca seca.

La reducción en producción de leche por la vaca es un mecanismo empleado por el animal para reducir el stress térmico, y en esta forma evitar que la temperatura corporal rebase los límites normales.

La producción de leche empezará a ser afectada en cantidad y composición cuando la temperatura ambiente alcanza los 27 grados C., para el ganado Holstein y Brown Swiss, 29 grados C. En el Jersey y 35 grados C. En el Brahman. Paralelamente a la disminución en producción de leche, disminuirá el consumo de alimento, por lo que se debe parcialmente a la regulación del consumo del alimento por la producción de calor y temperatura corporal. Otro factor relacionado a la disminución de la producción de leche, es la disminución de producción de tiroxina, que ocurre cuando la temperatura ambiente es elevada.

La temperatura óptima para el ganado europeo es de 10° C, la producción empezará a decrecer a los 8°C, y en el caso del ganado Jersey a los 4.4°C.

A medida que la temperatura es mayor que 29°C, la producción de leche decrece más que la de grasa, lo que podrá resultar en un incremento de grasa total en la leche; en esas condiciones ambientales habrá en la leche un incremento de Cloro, disminución en lactosa y proteína, a medida que la temperatura baja de 29°C, el porcentaje de grasa y sólidos no grasos aumentan.

Ejercicio moderado es beneficioso para el logro de producciones altas, poco o mucho ejercicio repercutirá en la producción, por ello es aconsejable que el ganado ubicado en alojamiento modelo cubículo libre se les proporcione cierto ejercicio diariamente lo que también será beneficioso para la detección de calores.

CAPILLA ALFONSO  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
U. A. N. L.

Epoca del Año:- Dependiendo de la época del año, las diferentes prácticas de manejo se verán modificadas por disponibilidad de alimentos, humedad relativa, temperatura ambiente, precipitación pluvial, etc., lo cual afecta la producción de leche por el hato. Así tenemos que el ganado puede producir de un 15 a 20% menos de leche durante el verano que en el invierno. El consumo de alimento será estimulado durante el invierno y los requerimientos nutricionales ligeramente aumentados.

Humedades relativas de 70 y 90% ocasionan una acumulación de humedad sobre el cuerpo del bovino, y al no ser evaporado rápidamente provoca un impedimento en el sistema de enfriamiento para el control térmico del animal, por lo que la frecuencia respiratoria se aumenta, forzando a la vaca a emplear energía para esta actividad.

Excreción de algunas drogas por la leche:- Las sulfas son excretadas hasta cierto punto por la leche, pero generalmente en forma inactiva, los estrógenos son también eliminados en cantidades pequeñas, el DDT también puede ser encontrado en la leche cuando el ganado ha consumido forraje tratado con este insecticida. La fenotiazina cuando es aplicada como antihelmíntico en dosis de 100 grms. pasará a la leche, y por este motivo se debe evitar el consumo de ésta por espacio de 72 hrs. después del tratamiento; igualmente cuando el ganado ha sido tratado con antibióticos, como es el caso cuando se emplean estas drogas para el tratamiento de la mastitis.

PROPIEDADES FISICAS DE LA LECHE.

Punto de congelación:- Una de las características más constantes de la leche es el punto de congelación, que varía de .53° a 1.56°C. La reducción de lactosa o minerales podrá subir el punto de congelación. La crema y leche descremada presentan el mismo punto de congelación que la leche fresca.

Gravedad específica:- La gravedad específica de la leche, puede ser conocida mediante la comparación de un volumen pesado de leche 15°C y el peso del mismo volumen de agua a la misma temperatura.

Gravedad Específica a 20° C.

	% de Grasa	Rangos
Leche fluida	5.0	1.027 - 1.031
Leche total	4	1.029 - 1.032
	3	1.030 - 1.033
Leche descremada	.025	1.033 - 1.037

Tamaño del glóbulo de grasa.- Holstein y Ayrshire 3.0 - 3.3 micrones, Guernsey y Jersey 4 micrones.

Color:- El color de la leche varía de un blanco azulado hasta un amarillento o anaranjado. Su apariencia es opaca, y esta propiedad varía con el contenido de sólidos totales. El color amarillento se debe a los

pigmentos solubles en agua y grasa. La riboflavina es un pigmento soluble en agua, y responsable parcialmente por el color amarillento también.

Sabor:- El sabor es dado por la lactosa principalmente, siendo un sabor dulzón.

Acidéz:- El contenido de iones hidrógeno en la leche varía de 6.5 a 6.8. El desarrollo de acidéz en la leche resulta de la conversión de lactosa a ácido láctico por fermentación de lactosa por bacterias.

Efectos por agitación.- Se debe minimizar la agitación de la leche fresca, dado que se ocasiona la formación de espuma, se pueden ocasionar alteraciones del glóbulo de grasa, y desarrollarse el sabor rancio de la leche.

Por un enfriamiento inadecuado de la leche se puede provocar una inestabilidad de las grasas y caseinas, lo que ocasionaría un efecto desagradable en apariencia y sabor de la leche. \*

Pruebas para el control de calidad de la leche:- Cuenta Bacteriana. Conteo en Placa: En este caso se cuenta el número de colonias que han crecido en la caja de petri con Agar, después del período de incubación, y se multiplica por la dilución, dándonos el número de colonias por ml. Ejemplo: si la dilución fué de 1:100, y el número de colonias 500, el resultado será de 50,000/ml. En general, el conteo se realiza en las cajas que tienen entre 30 a 300 colonias, no más.

Cuenta Microscópica:- Este método tiene la ventaja de permitir el reconocimiento de los organismos, así como de los leucocitos y otras células somáticas, información que es de valor para el reconocimiento de posibles problemas en glándula mamaria del ganado. El método consiste en depositar .01 ml., de leche en una placa en 1 cm<sup>2</sup>, una vez se cada y teñida la muestra, se procede al conteo usando el microscopio.

Prueba de la reducción del azul de metileno.- Esta prueba está basada en la baja capacidad de la oxidación reductiva de la leche cruda, con un elevado número de bacterias. A medida que el número de microorganismos es mayor, el tiempo requerido para la decoloración por la utilización del oxígeno será menor. En esta prueba la presencia del color azul después de 8 horas de incubación de la muestra, indica que la leche es de calidad buena, y que el número de microorganismos es de 500,000 bacterias o menos por el ml. El empleo de resorzina en la muestra de leche produce un color azul que cambia a morado, después a rosado a medida que la muestra es reducida. Si la muestra toma más de 3 horas para cambiar a morado, indicará que la cantidad del producto es aceptable.

Cuenta Leucocitaria:- La presencia de números mayores de 500,000 a 1,500,000 de leucocitos en la leche indican que este producto proviene de animales con mastitis, infección en otra parte del organismo, de calostro, o vacas en el último período de lactación, estas muestras pueden también enseñarnos una cuenta bacteriológica elevada. Para la determinación del número de leucocitos existen diversos métodos:

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA U. A. N. L.

Prueba de California para mastitis.- (CMT) esta prueba es sencilla y rápida de aplicar en el campo, y está relacionada con el número de leucocitos que se encuentren, pudiendo emplearse muestras de la cubeta, -tanque o cuartos individuales de la glándula. El indicador presente mide el contenido celular de la muestra al reaccionar con el ácido desoxirribonucleico del núcleo de la célula, y causando una precipitación y formación de gel. El indicador púrpura de Bromocresol para identificar si la muestra es ácida o alcalina.

Interpretación de la prueba:

SIMBOLO	INTERPRETACION	REACCION	No. DE CELULAS
-	Negativo	No evidencia o precipitación,	0 a 200,000
T	Traza	Precipitación leve	150,000 a 500,000
1	Positiva leve	No formación de gel	400,000 a 1;500,000
2	Positivo	Mezcla espesa, cierta formación del gel	800,000 a 5;000'000
3	Positiva fuerte	El gel causa la formación de una superficie convexa	más de 5;000,000
+	Leche alcalina	Fuerte color morado	Actividad secretora reducida.
++	Leche ácida	Color amarillento.	pH de 5.2 fermentación de lactosa por bacterias.

Prueba modificada de Whiteside.- Consiste en la adición de dos gotas de NaOH al 4% a la muestra de la leche bien mezclada; se deposita sobre una placa negra, causándose la formación de un glóbulo en leches con elevadas cantidades de leucocitos.

Prueba de Wisconsin para mastitis (WMT).- Esta prueba se basa en la viscosidad de la mezcla del reactivo y de la leche; la mezcla se deposita en los tubos, que tienen la tapa con un orificio de 15 mm. y posteriormente los tubos se invierten por 15 segundos exactos. La cantidad de leche que drena por el orificio en este lapso es proporcional a la viscosidad de la muestra. La altura del líquido permanente en el tubo se mide en mm. y este valor es convertido a células por ml. El resultado de esta prueba tiene una alta correlación con la cuenta microscópica leucocitaria.

Prueba de la catalasa.- La enzima está presente en las células epiteliales, seroproteínas, leucocitos y estafilococos. Cierta cantidad de catalasa puede encontrarse libre en la leche como resultado de la desintegración de células epiteliales y leucocitos; por lo que la leche que proviene de animales con mastitis conteniendo gran número de bacterias y células somáticas tienen un contenido alto de catalasa. La prueba se basa en la liberación de O<sub>2</sub> a partir de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> por la catalasa.

Cuenta Leucocitaria directa.- Esta prueba debe realizarse tan pronto como la muestra llegue al laboratorio, y se emplean .01 ml. de leche.

Sólidos totales y sólidos no grasos.- El método más sencillo para esta determinación es el que emplea 10 canicas de plástico que tienen un rango de gravedad específico de 1.025 - 1.034, estas canicas son depositadas en el frasco después de calentar la leche a 38°C por 5 minutos y enfriada, la muestra de leche es depositada en el frasco y se cuenta el número de canicas a que permanecen en el fondo, el cálculo se hace así:

Porcentaje de S.N.G. =  $9.13 - .279 \times \# \text{ de canicas} + .307 \times \% \text{ de grasa en el fondo de frasco.}$

Porcentaje de grasa.- Se determina por los métodos de Babcock; - Gerber; métodos fotométricos, extracto etereo.

Adulteración de la leche con agua: El agua se congela a 0°C y la leche normal a -0.545°C, cuando el punto de congelación de la leche se incrementa, y se acerca al del agua se considera que ésta ha sido adulterada.