



FrontLine®

TECHNICAL INFORMATION FOR
TODAY'S FEED PROFESSIONAL

Fotoperiodo (PHP), la cantidad de luz a la que un animal es expuesto en un período de 24 horas, puede tener un impacto profundo en una lechería. La reacción del PHP se inicia cuando la luz estimula los fotorreceptores en el ojo. Estos, por turnos transmiten señales a la glándula pineal. Esta glándula secreta una cantidad de hormonas entre las que se cuentan melatonina indoleamina, que sirve de intermediaria para las reacciones del PHP. Durante la exposición a la luz, los niveles de melatonina disminuyen. Cuando oscurece, la melatonina aumenta. La fase oscura es crítica para la continuidad de la receptividad del PHP.

Medición Intensidad Luz

La Luz se mide como Pie Bujía [Foot Candles] (lúmenes/ metro cuadrado) o Lux (lúmenes/ pie cuadrado). Medidores de luz de doble rango están disponibles para leer cualquier unidad. Hay 10.76 Lux (lx) en 1 pie bujía (ftc).

El Ganado responde a intensidades de luz tan bajas como 5 Lux (alrededor de 0.5 Pie Bujía [Foot Candle]). La razón relativa de luz a oscuridad determina la reacción fotoperiodo de la longitud del día así como la percibe el animal. Los días largos son por lo general causados por una respuesta foto sensitiva de 14 a 16 hrs. de luz tras el final de un período de oscuridad que a su vez es percibido como un día corto. Los efectos hormonales del PHP, moderado por la melamina, pueden causar cambios fisiológicos importantes en el crecimiento, reproducción, y lactancia (*Dahl y otros, 2000*).

La longitud del día varía a lo largo del Año

Los cambios anuales de la longitud del día proporcionan patrones de luz que estimulan naturalmente las reacciones fotoperiodicas. Estar al tanto de los días largos y cortos por estación ofrece una base para entender los meses potenciales en que se requerirá de luz suplementaria para mantener las reacciones fotoperiodicas. La Tabla 1 resume los cambios de la longitud del día entre el amanecer y el atardecer del primer día de cada mes en Minneapolis, Minnesota (EEUU). Estos valores son comunes en climas septentrionales en la zona horaria central.



FrontLine®

TECHNICAL INFORMATION FOR
TODAY'S FEED PROFESSIONAL

Tabla 1.

Longitudes del día para Minneapolis, MN en 2004^a

Mes	Longitud del día Primer día del Mes
Enero	8 hr 50 min
Febrero	9 hr 47 min
Marzo	11 hr 08 min
Abril	12 hr 47 min
Mayo	14 hr 16 min
Junio	15 hr 24 min
Julio	15 hr 33 min
Agosto	14 hr 43 min
Septiembre	13 hr 16 min
Octubre	11 hr 40 min
Noviembre	10 hr 06 min
Diciembre	9 hr 02 min

^aAdaptación:

www.sunrisesunset.com/calendar.as

Recomendaciones Generales para Vacas en Lactancia, Vaquillas de Pre Parto y Vacas Secas

Luego de una semana de ajuste al patrón 16L:8D (16 hrs. de luz y 8 hrs. de oscuridad), las vacas responderán con un promedio de 5 lb. (2.3 Kg.) extra leche/vaca diaria (8% respuesta tradicional). El patrón cíclico de concentraciones de melatonina influencia hormonas tales como la prolactina (PRL) y el factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1). Los cambios de IGF-1 son muy importantes para los aumentos de la producción de leche. Siguiendo el patrón 16L:8D, las vacas producen más leche e incrementan el consumo de alimento. En un patrón continuo de 24L:0D, las vacas no podrán diferenciar la longitud del día y regresarán al modo de respuesta de día corto.

Tipos de Iluminación

Las reacciones del PHP han sido estudiadas con iluminación fluorescente, halide del metal, y lámparas de vapor de sodio (HPS) Para las vacas, se recomienda 15 ftc (162 lx) 3 pies (1m) del suelo del establo. Teniendo en cuenta alguna variabilidad con ampolletas sucias o quemadas. La fase oscura debiera ser menos de 5 ftc.

Otras consideraciones para la productividad del rebaño lechero se relacionan con las vaquillas de primera parición, en el último trimestre de preñez, y las vacas secas. Estos animales debieran ser expuestos al fotoperiodo de día corto PHP (Ej. 8L:16D) durante los últimos días de gestación, seguido por un fotoperiodo natural o fotoperiodo controlado de 16L:8 D durante la lactancia para una reacción a la producción de leche. Existe también evidencia de que este ciclo tiene una influencia positiva en la función inmunológica (*Dahl y Petitclerc, 2003; Dahl, 2004*).

¿Qué aporta la investigación sobre patrones de longitud del día largos vs. cortos en relación con las vaquillas?

Al discutir la manipulación del fotoperiodo en terneros, es importante considerar que muchas otras variables (incluyendo el bienestar del ternero, nutrición e interacciones ambientales) influirán en la magnitud de la reacción fotoperiodica. La intensidad de la iluminación también afectará la frecuencia



FrontLine®

TECHNICAL INFORMATION FOR
TODAY'S FEED PROFESSIONAL

de las fases de descanso y actividad además de la consistencia de la conducta social tales como los patrones de alimentación, beber, lamer y limpieza. Al pensar en la iluminación que se va a usar en el corral de los terneros, ésta debiera tener un índice de Representación del Color (CRI) de >80. Como se resume en la Tabla 2 de más abajo. Se sugieren las lámparas incandescentes, halógenas, fluorescentes y de halide del metal.

Ejemplo de Pre-Destete

Existe muy poca información disponible en el caso de terneros pre-destetados. En un estudio Canadiense, se alimentaron terneras Holstein con 1.1 galón de leche entera a diario además de concentrado inicial. Las terneras estaban expuestas a 10 hrs. ó 18 hrs. de luz continua (650 lx ó 60.4 ftc) desde el nacimiento y hasta las 8 semanas de edad. Aquellas que tuvieron una iluminación ampliada tuvieron una ganancia total mayor de 18 lb.

Tabla 2. Características de Fuentes de Iluminación – seleccione CRI > 80; evite HPS y lámparas de vapor de mercurio (adaptada de Kammel and Holmes, 2003)

Tipo lámpara	Tamaño Ampolleta, Watt	Índice Representación del Color (CRI)	Rendimiento, Lumens/Watt	Hrs. Ampolleta
Incandescente	60-200	100	15-20	750-1,000
Halógena	50-150	100	18-25	2,000-3,000
Fluorescente	32-95	70-95	81-98	15,000-20,000
Vapor de Mercurio	50-250	20-60	40-50	16,000-24,000
Halide del Metal	100-250	60-80	80-92	7,500-10,000
Vapor de Sodio	100-250	20-80	90-110	15,000-24,000

La ración de concentrado inicial diaria fue de hasta 0.6 lb. (0.27 Kg.) y la ingesta de agua diaria aumentó 2.4 lb. (1.1 Kg.) por ternero. (Osborne et al, 2002).

Ejemplos de Post-Destete

Las reacciones PHP en vaquillas lecheras expuestas a patrones de iluminación más largos en los meses de otoño e invierno han sido inconsistentes. Un estudio de Michigan muestra una mejora de la ganancia de peso corporal y respuestas a la ración de alimento por parte de vaquillas pre púber entre los meses de Noviembre y Marzo con 16L:8D (104 lx; 9.7 ftc) comparado con 24L:0D (116 lx; 10.8 ftc), o iluminación natural (112 lx; 10.4 ftc). Las intensidades de iluminación se tomaron de acuerdo al nivel de visión de las vaquillas. Esta respuesta a la ganancia fue mayoritariamente adición de proteína. Los días cortos tienden a causar deposición de grasa, pero la energía alimenticia, tamaño de la vaquilla y la edad parece ser factores importantes.

Las vaquillas pre-púber de 3 meses de edad expuestas a 16L:8D durante la pubertad manifestaron un continuo crecimiento y un avanzado comienzo de la pubertad. Se sugiere usar la Prolactina (PRL) como intermediario en cambios PHP de crecimiento inducido. Las intensidades de iluminación de 200 a 600 lx (18.6 a 55.8 ftc) aplicadas por 16 hrs. son eficaces en mayores niveles de PRL. La intensidad de la iluminación de al menos 100 lx (9.3 ftc) parece ser la necesaria para el inicio de reacciones de PHP. En Irlanda, vaquillas lecheras pre-púber de 343 lb. (156 Kg.) alimentadas con iluminación natural de 8 hrs. 27 min. (Noviembre) a 11 hrs. 42 min. (Marzo) tenían 15% menos de ganancia que aquellas que recibieron un adicional de iluminación de 3 a 8 hrs. de 600 lx (56 ftc). La respuesta de ganancia



por parte de vaquillas lecheras (759 lb./345 Kg.)) promedió un 6%. (*Peters et al, 1980; Tucker et al, 1984; Zinn et al, 1986; Enright et al, 1995*).

Resultado Final:

Desde mediados de Octubre hasta principios de Marzo en el Medio Oeste, los patrones de iluminación natural son tales que la iluminación suplementaria de 16hrs. al día parece ser la más beneficiosa para el crecimiento de terneros de pre y post destete, siempre y cuando exista un período de oscuridad de 8hrs. que estimule la reacción PHP. La aplicación de una iluminación de 16hrs. en vaquillas pre púber debiera mantenerse durante la pubertad. Una reacción PHP inconsistente ocurre cuando se trabaja con vaquillas post púber y el patrón de iluminación de 16hrs. luz y 8hrs. oscuridad.

Referencias citadas:

- Dahl, G.E., B.A. Buchanan, and H.A. Tucker. 2000. Photoperiod effects on dairy cattle: A review. *J. Dairy Sci.* 83:885-893.
- Dahl, G.E. 2004. Increased lighting improves production and profit. Illini Dairy Net, University of Illinois, Urbana-Champaign (www.traill.uiuc.edu/dairynet).
- Dahl, G.E., and D. Petitclerc. 2003. Management of photoperiod in the dairy herd for improved production and health. *J. Anim. Sci.* 81:11-17.
- Enright, W.J., S.A. Zinn, V.S. Reynolds, and J.F. Roche. 1995. The effect of supplementary light on winter performance of prepubertal and postpubertal Friesian heifers. *Irish J. Agric. and Food Res* 34:107-113.
- Kammel, D., and B.J. Holmes. 2003. Calf environment and housing. In: *Raising Dairy Replacements* (ed. P.C. Hoffman and R. Plourd), pp 37-46, Midwest Plan Service, Iowa State University, Ames, IA 50011-3080.
- Osborne, V.R., B.W. McBride, and R.R. Hacker. 2002. The effects of additional lighting and glucose supplemented drinking water on the performance of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85 (Suppl.1):229. Abstract 914.
- Peters, R.R., L.T. Chapin, R.S. Emery, and H.A. Tucker. 1980. Growth and hormonal response of heifers to various photoperiods. *J. Anim. Sci.* 51:1148-1153.
- Tucker, H.A., D. Petitclerc, and S.A. Zinn. 1984. The influence of photoperiod on body weight gain, body composition, nutrient intake and hormone secretion. *J. Anim. Sci.* 59:1610-1620.
- Zinn, S.A., R.W. Purchas, L.T. Chapin, D. Petitclerc, R.A. Merkel, W.G. Bergen, and H.A. Tucker. 1986. Effects of photoperiod on growth, carcass composition, prolactin, growth hormone and cortisol in prepubertal and postpubertal Holstein heifers. *J. Anim. Sci.* 63:1804-1815.