Decisiones de selección

DEFINA SUS METAS DE APAREAMIENTO

Determinar la meta de apareamiento para un hato es muy difícil. Las metas de apareamiento deben ser consideradas cuidadosamente teniendo en cuenta la situación en particular de cada productor lechero. En definitiva, la meta de selección es obtener vacas más deseables, esto es, vacas que le dan al productor la más alta rentabilidad. Las características que hacen a las vacas más rentables generalmente incluyen lo siguiente:

- Producen grandes cantidades de leche por lactancia;
- Poseen longevidad (muchas lactancias);
- La leche producida tiene el valor más alto posible en el mercado.

RASGOS DE PRODUCCION Y PRECIO DE LA LECHE

Las vacas que producen grandes cantidades de leche son más rentables debido a que, en general, requieren de menos alimento por unidad de leche producida que vacas de una menor producción de leche. Por ejemplo, una vaca de 600 kg que produce 20 kg de leche necesita 17 kg de alimento por día en promedio (medido en base a materia seca). En contraste, una vaca del mismo peso corporal que produce 10 kg de leche necesita 13 kg de alimento por día. Por lo tanto, cuando solamente una vaca en lugar de dos son necesarias para producir 20 kg de leche, se puede ahorrar hasta nueve kilogramos de alimento por día.

El valor de la leche en el mercado es un factor importante de incluir al definir las metas de selección. Los primeros dos factores mencionados anteriormente son biológicos y comunes a todas las vacas en el mundo, pero el precio de la leche en el mercado hace la meta de selección muy diferente de un país a otro y aún de una región a otra dentro del mismo país. Dependiendo de la forma en la que se establece el precio de la leche, la estrategia más rentable para el productor lechero puede ser la de seleccionar vacas que producen:

- El volumen más alto de leche sin tener en cuenta su composición;
- El volumen más alto de leche y cantidad de grasa;
- La cantidad de grasa y leche más alta posible sin tener en cuenta el volumen de leche en sí;
- El volumen más alto de grasa y proteína en la menor cantidad posible de leche.

La estructura de precio de la leche para los próximos 5 a 10 años es un factor importante a considerar al determinar las metas de selección.

Al elegir una estrategia de selección, recuerde que debe establecerse por un largo período. Metas que permanecen sin cambios a lo largo de muchos años traen mayores frutos debido a que la selección posee un efecto pequeño pero acumulativo a lo largo de las generaciones sucesivas de vacas. Además, cuanto más se mantiene una meta, mayor es la ganancia genética a lo largo del tiempo. Por ejemplo, tomó aproximadamente 20 años de selección (de 1965 a 1985) mejorar el mérito genético para producción de leche en 1.000 kg en los Estados Unidos. Aún así, la estimación más conservadora indica que en los próximos 20 años el mérito genético para producción de leche se incrementará en más de 6,000 kg.

LONGEVIDAD (VIDA PRODUCTIVA) Y CONFORMACION

Para muchos productores, la longevidad de la vaca es un rasgo deseado. La longevidad no significa mucha edad; vacas que viven mucho son valiosas solamente por su tendencia a tener una vida productiva (de leche) más larga. Aún así, selección por longevidad en sí es ineficiente debido a que es influenciada por muchos factores, muchos de los cuales son de naturaleza no-genética. La heredabilidad de vida del hato no es mayor de 8%. Además, puede tomar hasta siete u ocho años para que las hijas de un toro completan su vida en el hato de manera de conseguir una estimación de PTA confiable para los toros. A esa altura, si el toro no se encuentra muerto, su mérito genético para los rasgos de producción es probable que haya sido sobrepasado por toros más jóvenes. En realidad, la longevidad de las vacas en muchos hatos depende principalmente de tres criterios; una vaca permanece generalmente en el hato mientras que ella:

- Se encuentre libre de una grave mastitis;
- Se encuentre libre de serios problemas reproductivos (habilidad de reproducirse);
- Produzca niveles aceptables para el productor.

Tipo funcional: Los rasgos de tipo asociados con longevidad

Tipo funcional es un término que ha sido acuñado recientemente para referirse a la conformación corporal asociada con el desempeño durante la vida de la vaca.

Tipo funcional puede diferir de la conformación corporal "ideal" que pueden tener valor para productores que poseen animales que consiguen altas calificaciones, que se ubican en los primeros lugares en las exposiciones y que pueden llegar a ser vendidos como reproductores.

En general, los rasgos de conformación son inexactos para predecir longevidad.
Las investigaciones muestran que los rasgos de producción son mucho mejores para predecir longevidad que cualquier otro rasgo. Por lo tanto la selección de un toro debe realizarse en primer lugar sobre la producción y posteriormente sobre los rasgos de tipo. En realidad, la longevidad podría ser seleccionada automáticamente confeccionando un índice de selección (ver luego en este capítulo) que elimina el uso de toros con bajo PTA para producción y con conformación o debilidad reproductiva obvias.

Rasgos de ubre

De todos los rasgos de conformación, las características de la ubre (en particular ubicación de pezones, profundidad de ubre e inserción anterior) se encuentran estrechamente relacionados con longevidad. Las investigaciones han demostrado que las vacas con una profundidad de ubre intermedia, permanecen en el hato más tiempo que las vacas que se encuentran en los extremos (ubre superficial o ubre profunda). Es probable que las vacas con ubres superficiales tiendan a ser pobres productoras y que vacas con ubres que son muy profundas se encuentran más propensas a mastitis o lesiones físicas.

Patas y pies

A pesar de la importancia que muchos productores le dan a los rasgos de patas y pies, los estudios de desempeño durante la vida del animal sugieren que los rasgos de patas y pies tienen un impacto mucho menor en la vida del hato que los rasgos de producción y los rasgos de la ubre.

Vacas grandes versus vacas pequeñas

En los últimos 25 años, el tamaño de las vacas lecheras en Estados Unidos se ha incrementado. Como todos los otros rasgos que hemos discutido hasta ahora, este cambio posee ambos, un componente genético y un componente ambiental. Las vacas grandes comen más y, como dice la teoría, producen más. Aún así, un tamaño grande no se encuentra estrechamente asociado con producción de leche. En otras palabras, la selección por producción de leche no incrementa necesariamente el tamaño corporal. En realidad, un proyecto de investigación que comenzó en 1968 muestra que la ganancia genética para producción de leche es tan rápida para vacas pequeñas como para vacas grandes. Aún así, las vacas grandes poseen un consumo de materia seca substancialmente mayor para los requerimientos de mantenimiento. Por lo tanto, cuando la producción de leche es igual, las vacas pequeñas son, claramente, productoras más eficientes que las vacas grandes.

Un estudio detallado en los Estados Unidos ha de-mostrado que los productores lecheros orientados hacia la crianza de animales para exposiciones prefieren animales más altos y fuertes. Estos animales tienden a recibir un mejor puntaje de calificación y clasificarse mejor en las exposiciones.

¿CUANTOS RASGOS DEBEN INCLUIRSE EN UN PROGRAMA DE SELECCION?

Cuando la selección se realiza en más de un rasgo, la ganancia genética es menos rápida que cuando la selección se realiza sobre uno solo. En general, más de un rasgo es deseable; aún así, la selección por más de cuatro a cinco rasgos al mismo tiempo reducirá considerablemente el índice de mejoramiento genético. La Tabla 8.1 muestra la pérdida de presión de selección a medida que se agregan rasgos al programa de selección. Por ejemplo, si la decisión de selección se basa en dos rasgos, el progreso genético de cualquiera de los dos rasgos será de solo 71% del progreso que se puede realizar cuando un solo rasgo se selecciona individualmente.

Tabla 8.1: Ganancia genética relativa a medida que el número de rasgos se incrementa en un programa de selección

Número de rasgos 1 2 3 4 5 6 7 Ganancia relativa (%) 100718550454138

Tabla 8.2: Promedio de PTAs de los mejores 10 toros para varios rasgos entre los disponibles en los Estados Unidos en Enero de 1995

* lbs = libras (1 libra = 454 gramos)
** Resultado final de clasificación

Cuando se decide que rasgo debe seleccionarse y cual es el peso relativo que debe tener cada rasgo, recuerde la correlación que existe entre rasgos. La Tabla 8.2 muestra el promedio de 10 toros para seis rasgos (estos toros fueron los mejores 10 en mérito genético en Enero de 1995 en los Estados Unidos). Por ejemplo, el PTA para producción de leche promedia las 2.272 libras, pero estos toros elite para producción de leche también poseen el siguiente promedio de PTA para otros rasgos: tipo 1,03, porcentaje de grasa -0,06%, proteína 62,5 libras, grasa 70,4 libras, y porcentaje de proteína-edad -0,04%. La Tabla 8.2 muestra que el promedio más alto de PTA para un rasgo se obtiene seleccionando los mejores 10 toros para un rasgo en particular (recuadros en gris). Aún así, la correlación también trae consigo un cambio en otros rasgos que algunas veces son significativos. En nuestro ejemplo, la selección por producción de leche solamente (línea 1 en la Tabla 8.2) está también asociada con el PTA para producción de leche de 62.5 libras, una ganancia genética solamente unas pocas libras menor que la ganancia posible que se obtiene concentrando toda la presión de selección en producción de proteína (línea 4, 66.3 libras).

Estudios de vida de hatos en los Estados Unidos han demostrado lo siguiente:
- Los rasgos de producción son los mejores para predecir la vida del hato;
- Los rasgos de la ubre más importantes para la vida del hato son profundidad de ubre, inserción anterior de la ubre, y ubicación de los pezones;
- Contrariamente a la opinión de la mayoría de los productores, los rasgos de patas y pies parecen tener poca influencia en la vida de las vacas en la mayoría de los hatos;
- Las vacas no tienen necesariamente que ser grandes para producir más leche.

Otra observación interesante es la de que al poner toda la presión de selección en porcentaje de grasa (línea 3) nos puede hacer elegir toros entre los más altos por PTA para producción de grasa (74,9 libras) pero pobres para producción de leche (promedio de PTA = 1.312 libras). Por otro lado, el enfocar los esfuerzos de selección en libras de grasa (línea 5) nos hace elegir toros que tienen un PTA substancialmente positivo para porcentaje de grasa (0,078) y PTA leche (1.831 lbs).

LA ELECCION DEL TORO

Cuando las metas de selección y las rasgos deseados se encuentran claramente identificados, el próximo paso importante es decidir que toros entre los disponibles es probable que brinden el mayor progreso a un precio razonable. Para enfatizar nuevamente el impacto a largo plazo de elegir un toro, recuerde que la elección del toro utilizado en el hato hoy, determina que clase de vacas estarán produciendo dentro de tres años en el futuro. La elección del toro debe hacerse de la siguiente manera:
- Priorice los rasgos considerados para su seleccion y otórguele a cada rasgo una importancia relativa (los rasgos de producción deben ser tres a cinco veces más importantes que los rasgos de conformación;
- Utilice un método de selección (el método de descarte independiente o preferiblemente un índice de selección) para elegir un toro basado en los valores de PTA;
- No utilice la confiabilidad para seleccionar toros, utilice la confiabilidad para decidir que "peso" se le dará a cada toro seleccionado.

Los toros deben seleccionarse basándose en el PTA para los rasgos de importancia en el hato. La confiabilidad no debe ser parte del criterio de selección.

UTILIZACION DE PTA PARA LAS DECISIONES DE SELECCIÓN

El propósito básico de la Habilidad de transmisión predicha (PTA) es el ordenar toros. Un toro con un PTA de +1.000 kg

de leche no significa que sus hijas producirán 1.000 kg más de leche que sus compañeras del hato. Aún así, significa que las hijas de este toro tienen un promedio de producción de leche 1.000 kg más alto que las hijas de los toros utilizados en la base genética. La selección debe basarse en el valor de PTA del toro. Un error común es el de utilizar la confiabilidad como criterio de selección. La forma adecuada de utilizar los valores de confiabilidad se explicará más adelante. En términos de selección de toros, existen dos métodos disponibles: el nivel de descarte independiente y los índices de selección. A pesar de que ambos métodos poseen ventajas y desventajas, el método del índice de selección es el preferido por los genetistas debido a que ofrece generalmente la posibilidad de un mayor progreso genético. Para maximizar el índice de progreso genético, no considere más de cuatro o cinco rasgos. Al decidir que rasgo es importante, recuerde la correlación genética entre rasgos.

Nivel de descarte independiente

El método de descarte independiente es un método por el cual el productor establece un valor mínimo para cada rasgo en el programa de selección*. Se consideran para la selección los toros por arriba del mínimo. Por ejemplo, asumiendo que dos rasgos de importancia son PTA para producción de leche y PTA para producción de proteína, uno puede decidir elegir entre toros con un PTA para leche mayor de 2.250 libras y un PTA para producción de proteína mayor de 65 libras. Como se ilustra en la Figura 8.1, solamente dos toros en la población de US en Enero de 1995 podrían alcanzar esos requerimientos.

Ventajas

Este es el método más simple para identificar toros que alcanzan las metas del programa de selección.

* En el caso de facilidad de parto, el criterio no es un mínimo, pero un valor máximo para porcentaje de dificultad de parto.

Desventajas

La primer dificultad al utilizar los niveles independientes de descarte es la de establecer los estándares (mínimos). Como se ilustra en la Figura 8.1, al establecer los estándares para PTA de leche en 2.250 libras y PTA de producción de proteína a 65 libras, hemos rechazado tres toros con PTA para leche más alto del requerido, pero unas pocas libras menor para el mínimo requerido de PTA para proteína. De forma similar, tres toros con PTA para proteína más altos que el stándard fueron rechazados por una falla al alcanzar el mínimo requerido para PTA de leche.

Por lo tanto, la mayor desventaja de los descartes independientes viene al establecer estándares independientes unos de otros. Con un método independiente de descarte, un toro puede ser descartado por fallar al alcanzar un stándard (aún si lo es solo por unas pocas libras), mientras que en todos los otros rasgos puede exceder los estándares mínimos. El quedarse corto en un rasgo no puede ser compensado por un mejor desempeño en otro rasgo. En otras palabras, es difícil Figura 8.1: Selección de toros utilizando el nivel de descarte independiente tener en cuenta la relativa importancia que se le debe dar a cada rasgo en el programa de selección.

La necesidad de adaptar los estándares periódicamente es otra de las desventajas de los niveles independientes de descarte. Cuando se utiliza la estrategia del descarte independiente para seleccionar a los toros, el progreso genético y el cambio de la base genética pueden afectar a los toros más deseables. Si un grupo de estándares ha sido utilizado por muchos años, más toros tenderán a estar en el grupo aceptable debido al progreso genético. Otro criterio debe encontrarse para seleccionar el toro deseable o los estándares deben ser ajustados periódicamente. Además, cuando se cambia la base genética, solamente unos pocos toros (si es que alguno) alcanzan los estándares; nuevamente, los estándares necesitan ser revisados y ajustados en forma correspondiente.

Indice de selección

El uso de un índice de selección permite ordenar los toros basándose en un valor que ha sido calculado dándole a cada rasgo elegido un "peso determinado". El "peso" representa la importancia que cada productor elige darle a cada rasgo particular. El precio actual para los componentes de leche, por ejemplo, puede ser utilizado como un factor de peso. En este caso, el índice podría tener un valor en dinero (dólares, pesos, francos, etc.). Aún así, el valor absoluto de un índice

tiene relativamente poca importancia. Los toros deberían ordenarse de acuerdo a el índice más apropiado, y el toro más alto del índice debe ser utilizado sin hacer caso del valor del índice en sí.

Ventajas

Un índice permite la identificación de los animales que mejor se adaptan a la meta genética en general sin focalizarse en ningún rasgo en particular. Los índices forzan a los productores a evaluar a conciencia los rasgos que se desean enfatizar y formular un plan específico para maximizarlos dentros del hato. Cuando un índice es armado adecuadamente, la selección de un toro es mucho más simple que los niveles independientes de selección debido a que los mejores toros, simplemente, son los que se ubican en la parte superior de la lista. Además, un índice es un método objetivo de darle crédito a los toros que podrían ser rechazados si se utilizaran los niveles independientes de selección debido a que se han quedado cortos del stándard para un rasgo.

Desventajas

Los índices son frecuentemente difíciles de armar debido a que es difícil elegir los rasgos a incluir y el peso a asignarle a cada uno. Muchos índices "pre-calculados" se encuentran ahora disponibles por medio de las compañías de inseminación artificial, asociación de criadores, y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la agencia responsable por la evaluación del mérito genético de los toros en los EEUU. ¿Cuál de los índices disponibles refleja la prioridad establecida para un hato? es algunas veces la pregunta a responder. Algunos índices le otorgan un peso importante a los rasgos de conformación (como el índice de TPI de la Asociación Holstein, ver Tabla 8.3). Otros índices, como PTA$, el peso económico que se le otorga a los rasgos de producción basados en la estructura actual de precios de la leche en los Estados Unidos. La utilidad de estos índices para el productor lechero de otros países es difícil de establecer debido a que el precio de la leche varía en gran medida de un país a otro.

Los estándares para el método independiente de descarte son difíciles de establecer debido a que:
- El quedarse cortos con un rasgo no puede ser compensado por un mejor desempeño en otro rasgo;
- No existe un método objetivo que tenga en cuenta la importancia relativa que se le debería dar a cada rasgo en el programa de selección.

Un índice resume el mérito genético de un toro en un valor que tiene en cuenta los rasgos deseados y el "peso" relativo que se les dá a los mismos.

Cálculo de un índice de selección que refleje los incrementos esperados en la ganancia bruta

Los productores deberían utilizar y, si es necesario, desarrollar índices económicos que sean los más relevantes para su propia estructura de precios de la leche. La siguiente sección es un ejemplo de cómo construir este índice. Los productores deberían utilizar y, si es necesario, desarrollar índices económicos que sean los más relevantes a su propia estructura de precios de la leche.

Asumamos que el precio de la leche es 12.2 (cualquier unidad de moneda) por kg de leche que contiene 3,5% de grasa y 3,2% de proteína. La planta procesadora paga 0,15 unidades de moneda por cada 0,1% de grasa (o por gramo de grasa) y 0,300 unidades de moneda por cada 0,1% de proteína (o por gramo de proteína). El peso relativo que se le otorga a producción de leche, proteína y grasa pueden calcularse de la siguiente forma:
- Valor de la grasa en la leche:
1 g de grasa = 0,150 unidades de moneda;
1 kg de grasa = 150 unidades de moneda;
35 g de grasa en 1 kg de leche = 0,150 x 35
= 5,25 unidades de moneda;
- Valor de proteína en la leche:
1 g de proteína = 0,300 unidades de moneda;
1 kg de proteína = 300 unidades de moneda;
32 g de proteína en 1 kg de leche = 0,300 x
32 = 9,60 unidades de moneda;
- Valor de la leche sin proteína y sin grasa:
12,2 - 5,25 - 9,60 = -2,65 unidades de moneda.

Note que en este ejemplo el volumen de leche posee un valor negativo. Esta situación puede aplicarse a productores que tienen un precio de la leche en que el volumen es penalizado (un sistema de cuota). Si la planta incluye un factor negativo por volumen de leche, la penalización por kg de leche puede incluirse en un valor negativo para la leche sin grasa y proteína como se calculó anteriormente.

Ahora, podemos calcular un índice que refleje el incremento esperado en ganancia bruta de las hijas de un toro basándonos en sus PTAs para producción de leche, proteína y grasa. Llamemos a este índice PTA-AGI (del Inglés: Predicted Transmitting Ability of Added Gross Income o Habilidad de Transmisión Predicha de la Ganancia Bruta Adicional). Nosotros utilizamos la terminología ganancia bruta debido que a medida que las vacas producen más leche, comen más; aún así, el costo extra de alimentación no se incluye en nuestro índice.

PTA-AGI = (-2,65 x PTA kg de leche) + (300 x PTA kg de proteína) + (150 x PTA kg de grasa)

Por ejemplo, un toro con un PTA para leche de 800 kg, un PTA para proteína de 20 kg, y un PTA para grasa de 38 kg, podría tener un índice de:

PTA-AGI = (-2,65 x 800) + (300 x 20) + (150 x 38) = 9.580 unidades de moneda.

No importa cual es la estructura de precio de la leche, un índice puede ser incorporado para calcular el incremento esperado en ganancia bruta al utilizar un toro en particular.

Cálculo de un índice de selección que incluye los rasgos de producción y de tipo

Un productor puede también diseñar índices que incluyan la selección por ciertos tipos de rasgos (ver el cuadro sombreado debajo). La habilidad de transmisión predicha para los rasgos de tipo se encuentra standarizada frecuentemente en una escala de -3 a +3, y se refiere como Habilidad de Transmisión Estandarizada (STA del Inglés: Standardized Transmitting Ability). Los pasos involucrados en el diseño de un índice de selección que incluye ambos, rasgos de producción y de tipo, son:

- Elegir cuatro a cinco rasgos a incluir en el índice;
- Estandarizar los rasgos en una escala común dividiendo el valor del PTA del rasgo por su desviación Standard genética;
- Multiplicar los valores standarizados del rasgo por un valor económico que refleje su importancia relativa;
- Sumar los subtotales para obtener el índice general.

Al calcular un índice, los rasgos de tipo deberían recibir tres a cinco veces menos peso que los rasgos de producción.

La mayoría de los estudios económicos sugieren que los rasgos de producción deberían recibir en el índice tres a cinco veces el peso económico de los rasgos que no son de producción. Entre los rasgos de tipo, asumamos que profundidad de la ubre necesita mejorarse junto con ángulo del pie. El peso dado a los rasgos de producción posee un total de 450 [-2,65 + 150 + 300] unidades de moneda. Por lo tanto, los rasgos de tipo reciben un factor de peso de 90 [450/5]; profundidad de ubre y ángulo de pie tendrán cada uno un peso de 45.

Todos los toros disponibles pueden ordenarse y selecccionarse de acuerdo a un índice que se encuentre apropiado para un grupo de condiciones en particular (estructura de precio de la leche y rasgos de tipo para mejorar en el hato).

Indices calculados en los Estados Unidos

La Tabla 8.3 presenta los rasgos y pesos utilizados para calcular algunos índices generales en los Estados Unidos.

* Las desviaciónes stándard de varios rasgos son presentados en la Tabla 7.3.

PTA$

PTA$ es un índice que mide la Habilidad de Transmisión para la leche, grasa y proteína que refleja la ganancia bruta por lactancia que las futuras hijas del toro ganarán en exceso comparadas con sus compañeras de hato, cuyos respectivos toros padres tendrán un PTA$ de cero. Las medidas utilizadas en este índice son los precios que el productor recibe por libra de grasa, proteína y leche despachada a la planta de leche. Otros índices son calculados en una forma similar dependiendo de la estructura del precio de la leche.

TPI (Holsteins)

El índice de Tipo y Producción (TPI del Inglés: Type-Production Index) es un valor que lo determina la Asociación Holstein. El mismo enfatiza la producción de proteína pero también le otorga un peso significativo a los rasgos de tipo (Tabla 8.3). El componente de la ubre incluye los siguientes rasgos con sus pesos respectivos: profundidad de ubre 0,3; inserción anterior de la ubre 0,16; ubicación de las tetas delanteras 0,16; altura posterior de la ubre 0,16; ancho posterior de la ubre 0,12; y ligamento de ubre 0,10.

PTI (Jerseys)

En la Tabla 8.3, las medidas para el índice de Producción y Tipo (PTI) son aquellas utilizadas para bovinos Jersey solamente. El índice de PTI se calcula también para Guersney, Ayrshire, Shorthorn lechero y Pardo Suizo.

Mérito Neto

El mérito neto es relativo a un nuevo índice económico que se basa en rentabilidad. El mismo incluye PTA$, vida productiva, y conteo de células somáticas. En otras palabras, este índice le da preferencias a vacas que:
- Poseen un alto desempeño productivo;
- Tienen una larga vida en el hato;
- Son menos suceptibles a mastitis.

El PTA para vida productiva se expresa en meses. El promedio PTA-PL (Habilidad de transmisión predicha para vida productiva, del Inglés: Predicted Transmitting Ability for Productive Life) es de alrededor de 1,0 meses para toros Holstein. La mayoría de los toros se encuentran en el rango de -2,0 a +3,5 meses. Por lo tanto, si un toro posee un PTA-PL de -1 y otro de +3,0, la hija del segundo toro podría, en promedio, permanecer en el hato cuatro meses más que las hijas del primer toro.

Tabla 8.3: Pesos standarizados para índices comunes utilizados en la industria lechera de los Estados Unidos

PTA Milk, Fat, Protein (PTAMFP$) Indice Tipo-Producción (TPI)* Indice Producción-Tipo (PTI)** Mérito Neto

Producción de leche 0,0546 -- -- -- Producción de grasa 0,58 1 2 -- Producción de proteína 1,47 3 8 -- PTA MFP $ -- -- -- 10 (puntaje final) -- 1 -- -- Componente de la ubre*** -- 1 -- -- Rasgos funcionales -- -- 2 -- Vida productiva -- -- 2 4

Puntaje de células somáticas**** -- -- 1 1

* Para vacas Holstein solamente
** Para vacas Jersey solamente
*** Ver texto para más detalles
**** Resistencia a mastitis

El PTA para Puntaje de Células Somáticas (SCS del Inglés: Somatic Cell Score) es un indicador de la resistencia a mastitis. En general, vacas con alto SCS poseen más mastitis que vacas con un SCS más bajo. Por lo tanto, puntajes más bajos son más deseables que puntajes altos. Esta es la razón por la cual existe un signo negativo frente al peso otorgado a SCS en la Tabla 8.3. El toro Holstein promedio posee un PTA-SCS de 3,2, y la mayoría de los toros se encuentran entre 2,75 y 3,70.

¿CUANTOS TOROS DEBEN SER UTILIZADOS EN EL HATO?

El número de toros y la estrategia de selección puede diferir en función de:

- Tamaño del hato;
- Confiabilidad del toro;
- La propensión del productor a tomar riesgos medidos.

El número de toros para seleccionar por Inseminación Artificial debería ser no menos de tres por cada 50 vacas en el hato. Limite la compra de semen de toros jovenes con baja confiabilidad a solamente unas pocas unidades por reproductor.

Cuando se seleccionan toros jovenes, la compra de semen debe limitarse a solamente unas pocas unidades por toro para limitar el riesgo. A medida que la confiabilidad se incrementa, la compra de semen por toro puede incrementarse. Todos los toros disponibles a través de las compañías de inseminación artificial se encuentran altamente seleccionados y representan lo mejor de la raza. Como resultado, existen muy pocas razones por las cuales servir más del 15 al 20% del hato con cualquiera de los toros, aún si el toro posee un PTA con alta confiabilidad. En otras palabras, el mínimo podría ser seleccionar por lo menos tres toros por cada 50 vacas en el hato. La diversificación es un salvaguarda en contra de cualquier problema imprevisto que podría aparecer como resultado de utilizar demasiado un toro en el hato.

UTILICE LA CONFIABILIDAD PARA DECIDIR CUANTO INVERTIR EN UN TORO EN PARTICULAR

La confiabilidad indica la exactitud de las evaluaciones genéticas. Generalmente los productores utilizan a la confiabilidad como criterio de selección cuando en realidad, nunca debería utilizarse al seleccionar toros. Aún así, cuando los toros han sido seleccionados, la confiabilidad debería ser utilizada para decidir la intensidad de uso (por ejemplo, cantidad de semen que se compra). Existen muchos toros para elegir y existe la tendencia de rechazar a aquellos cuya confiabilidad de PTA es baja. Aún así, utilizar la confiabilidad como un criterio de selección es probable que limite la ganancia genética.

El verdadero valor genético de los toros que poseen PTAs con alta confiabilidad es muy cierto; el intervalo de confianza del PTA es estrecho (Toro A en la Figura 7.9) y es probable que no cambie en el futuro. Para algunos productores, esta característica puede ser importante debido a que garantiza que el mérito genético de las hijas que predice estará en un rango estrecho alrededor del PTA. Aún así, la alta confiabilidad puede ser considerada por otros como una falta de oportunidad. Los toros jovenes generalmente poseen menor confiabilidad debido a que el número de hijas con registros de producción es bajo. Aún así, los toros con el mérito genético más alto son aquellos que se encuentran bajo la prueba de progenie; nosotros solamente no sabemos cuales son. ¿Por lo tanto, cómo puede uno tomar una ventaja total de la superioridad genética de ciertos toros jovenes, a pesar de que su PTA es incierto?

Nosotros sabemos que el PTA acompañado de una baja confiabilidad es probable que cambie, pero no podemos predecir de ante mano si irá hacia arriba o hacia abajo. En realidad, cuando dos toros poseen el mismo PTA, es realmente más riesgoso comprar mucho semen del toro con la confiabilidad más baja.

La confiabilidad debe ser utilizada como una medida de confianza que puede ayudar a decidir cuanto semen comprar de un toro en particular.

Si en lugar de concentrarnos en uno o dos toros jovenes, lo hacemos en un grupo de toros jovenes, el riesgo cambiará en forma drástica. Consideremos el futuro de un grupo de 20 toros jovenes con altos PTAs y baja confiabilidad (Figura 8.2). En general, cada vez que el PTA de un toro desciende, el PTA de otro se incrementa. En un grupo, los toros que su PTA declina son generalmente balanceados por toros que su PTA aumenta con un promedio de cerca de 0. Como resultado, el PTA general de un grupo de toros jóvenes permanecerá sin cambios a lo largo del tiempo debido a que la declinación del PTA de alguno de ellos será compensada por el incremento en el PTA de otros (Figura 8.2). En otras palabras, la mejor estrategia para minimizar el riesgo de baja confiabilidad y aún maximizar la ganancia genética es enfocar a los toros de baja confiabilidad como un grupo. La estrategia debería ser comprar algunas unidades de semen de muchos toros jovenes en lugar de comprar muchas unidades de semen de solamente unos pocos toros jovenes. Al comprar unas pocas unidades de semen de varios toros diferentes de baja confiabilidad, las posibilidades de ordeñar un gran número de hijas de un solo toro que pueden llegar a declinar si su prueba es limitada; y las posibilidades de ordeñar algunas hijas de un toro cuya prueba se puede incrementar en gran forma, son maximizadas.

Utilizando la confiabilidad como criterio de selección es probable que se limite la ganancia genética.

Figura 8.2: Ejemplo del cambio de PTA en 20 toros a medida que la confiabilidad se incrementa de 70% a 90%

Es mucho mejor tener 10 hijas de 10 toros jovenes diferentes que tener 10 hijas de un solo toro joven.

OTRAS DECISIONES DE SELECCIÓN

Programas de cruzamiento (cruzar una vaca con un toro en particular)

Los programas de cruzamiento son designados para equiparar las fortalezas del toro con las debilidades de la vaca y mejorar la aptitud lechera general de la descendencia. Al inseminar un hato, los productores deben distinguir entre selección de toros y cruzamiento. La selección de toros es uno de los aspectos más críticos del manejo del hato lechero. Debido a que la mayoría de los productores lecheros retienen a las hembras con la finalidad de reemplazo, la principal fuente de entrada de nuevo material genético es a través de los toros. Luego de que los toros son seleccionados, los cruzamientos individuales pueden realizarse. El beneficio adicional del cruzamiento es de alguna forma cuestionable, pero ciertamente no va en detrimento si se realiza luego de la selección de los toros. Estudios de investigación en los Estados Unidos han encontrado un beneficio adicional muy bajo o nulo del cruzamiento planeado cuando se compara con el cruzamiento al azar si la selección se ha practicado primero. Probablemente, el beneficio más importante del programa de manejo es evitar los cruzamientos entre animales emparentados (consanguinidad).

Transferencia embrionaria

Las organizaciones de inseminación artificial proveen semen de alto mérito genético a precios muy razonables. El semen congelado sigue siendo la forma más económica de realizar progreso genético. Otras tecnologías tales como transferencia embrionaria son aún demasiado costosas para la mayoría de las explotaciones lecheras comerciales.

Precio del semen

El precio del semen que se pagará hoy es una inversión que traerá retornos en el futuro. En general, el precio del semen es bajo comparado con la ventaja promedio adicional sobre la vida de la vaca. Debe de recordarse, a pesar de todo, que no importa cuál será el precio del semen, la magnitud del retorno en su inversión dependerá del éxito de la reproducción del hato. Hatos con altos índices de concepción (bajos servicios por concepción) y altos índices de sobrevivencia (baja mortalidad del ternero) obtendrán los mayores beneficios de la inversión en genética. Los precios no deben ser el criterio principal al seleccionar los toros. Un error común es creer que el precio del semen refleja la "calidad" del toro. Generalmente, un toro de alto precio se asume que sea excelente y un toro de bajo precio tiende a considerarse menos deseable. Este error conduce a los productores a:

- Comprar el semen más costoso pensando que es una buena forma de garantizar calidad;
- Establecer un límite en el precio que están dispuestos a pagar por un toro pensando que no pueden comprar un semen "costoso".

Los toros deben ser seleccionados sobre la base de su capacidad para alcanzar los objetivos de selección para el hato, y no en base al precio del semen.

En realidad, el precio del semen se basa simplemente en la disponibilidad del mismo y su demanda del mercado. Si el toro se encuentra en alta demanda, es probable que el precio del semen sea más alto que el de un toro de baja demanda. Aún así, la popularidad de un toro no debe de ser un criterio principal para seleccionar o rechazar al toro. Algunas veces, el semen costoso es el más deseable, otras veces el menos costoso es el más deseable; todo depende de las metas de su programa de cruzamiento. Los toros deben ser seleccionados sobre la base de su capacidad para alcanzar los objetivos de selección para el hato, no en base al precio de su semen.

Establecimientos lecheros con éxito reproductivo que son financieramente sólidos (sin problemas de liquidez) pueden adoptar una estrategia que:

- Maximice las ganancias genéticas a largo plazo;
- Acepte la posibilidad de pagar altos precios por el semen;
- Incluya un período de tiempo largo (5 a 10 años) para recuperar el costo de la inversión.

Por otro lado, beneficios financieros menores serán obtenidos de una inversión en genética en establecimientos con baja eficiencia reproductiva o cuando la situación financiera no permite una inversión a largo plazo (problemas de liquidez). En esta situación, las ganancias genéticas a largo plazo pueden ser menos importantes que mejorar el manejo a corto plazo. La cantidad de dinero gastado en semen puede llegar a ser limitada; el dinero puede ser gastado de forma más sabia donde ayudará a la rentabilidad a corto plazo del establecimiento.

Consanguinidad

La consanguinidad resulta del cruzamiento de animales que poseen ancestros en común. Los genes de un individuo pueden ser rastreados en generaciones pasadas. Por ejemplo, 50% de los genes de un individuo provienen de cada uno de los dos padres, 25% proviene de cada uno de los cuatro abuelos y 12,5% proviene de los ocho bisabuelos (Figura 8.3). Por lo tanto, cuando dos padres con ancestros en común se cruzan, existe un incremento en la posibilidad de que la descendencia reciba genes complementarios originados de los mismos antecesores (consanguinidad). Como resultado de la consanguinidad, los animales son más homocigóticos y el grado de diversidad genética desciende. Esto hace más difícil lograr los cambios genéticos. A medida que la consanguinidad se incrementa, la posibilidad de alcanzar las formas menos deseables de los genes (dos alelos recesivos, ver Capítulo 6) también se incrementa. Como resultado, el desempeño de las vacas lecheras tiende a decrecer cuando se presenta la consanguinidad.

Figura 8.3: Ejemplo de pedigree utilizado para calcular el porcentaje de consanguinidad

Cálculo de consanguinidad

El siguiente es un método para calcular el porcentaje de consanguinidad de un individuo:
- Identifique el/los ancestro/s común/es en el pedigree;
- Cuente el número de generaciones desde el padre del animal hacia el ancestro (ns) y el número de generaciones desde la madre del animal hacia ancestro en común (nd);
- Calcule el porcentaje de consanguinidad de un ancestro en particular como: 1/2(ns+nd+1);
- Repita los pasos anteriores dos y tres para cada antecesor en común;
- Sume el porcentaje de consanguinidad que se obtiene en el paso tres para cada antecesor común.

Por ejemplo, asumamos que luego de la inspección del pedigree de un animal A en la Figura 8.3, identificamos dos ancestros en común. Ambos, "Julius" y "Rosa" aparecen en los ancestros del padre y de la madre del Animal A. El número de generaciones desde el toro (Rexus) de A hasta Julius es 1, y el número de generaciones desde la madre (Daisy) de A hasta Julius es 2. Por lo tanto, el porcentaje de consanguinidad de A debido a Julius es 1/2(1+2+1) = 0,5 x 0,5 x 0,5 x 0,5 = 0,0625 = 6,25%. El porcentaje de consanguinidad de A debido a Rosa, un ancestro en común que aparece dos generaciones antes del lado de la madre y el padre, es de 3,125%. Por lo tanto el porcentaje total de consanguinidad de A es 3,125% + 6,250% = 9,375%.

Es difícil definir un nivel crítico de la consanguinidad. Algunas veces la ausencia o el bajo mérito genético de los padres alternativos, hace de la consanguinidad un cruzamiento (aunque no deseable) que es la mejor elección. La recomendación general es la de evitar los cruzamientos que resultan en una consanguinidad mayor a 6,25%. Las estimaciones del detrimento en el mérito genético de los animales que poseen consanguinidad se presentan en la Tabla 8.4. La producción de un alto número de cruzamientos con consanguinidad en el hato debe ser evitada.

Tabla 8.4: Disminuciones aproximadas asociadas con un 10% de incremento de la consanguinidad

Rasgo Efecto por 10% de la consanguinidad Producción de leche -230 kg Producción de grasa -6,8 kg Peso al nacer -1,1 kg Mortalidad de terneros +20%
El inseminar una vaca con su propio padre (o su propio hijo) resulta en una descendencia que tiene un 25% de consanguinidad. Tal cruzamiento resultará en un individuo que tiene más pares de genes homocigótos (alelos idénticos) que cualquiera de sus padres. Si los alelos que resultan idénticos son aquellos responsables por los rasgos deseables, el animal podría ser excelente en la población. Desafortunadamente, en muchos casos, los alelos de rasgos indeseables también serán idénticos y los problemas tales como mala salud, baja resistencia a enfermedades o baja fertilidad pueden aparecer en animales con alta consanguinidad.

RESUMEN

La estructura del precio de la leche para los próximos 5 a 10 años es un factor importante al determinar las metas de selección.

Estudios de vida del hato en los Estados Unidos han demostrado que:
- La producción es el mejor rasgo para predecir la vida del hato;
- Los rasgos de la ubre que son más importantes en la vida del hato son profundidad de la ubre, inserción anterior y ubicación de los pezones;
- Contrariamente a la opinión de la mayoría de los productores, los rasgos de pierna y pata parecen tener poca influencia en la vida de la vaca en la mayoría de los hatos.

Las vacas necesariamente no deben ser más grandes para producir más.

Para maximizar el índice de progreso genético, un programa de selección no debe incluir más de cuatro o cinco rasgos. Al decidir que rasgo es importante, recuerde la correlación genética entre rasgos.

Las toros deben seleccionarse en base a su PTA para los rasgos de importancia en el hato. La selección puede realizarse con el método de niveles independientes de descarte o con un índice de selección.

Los estándares para el método independiente de descarte son difíciles de establecer debido a que quedarse cortos por una pequeña cantidad no puede ser compensado con un mejor desempeño en otro rasgo o por la importancia relativa que debe darse a cada rasgo en el programa de selección.

El método de índices de selección es el mejor y más fácil para elegir toros debido a que los resumen el mérito genético para los rasgos deseados del toro en un solo valor.

La confiabilidad debe ser utilizada como una medida de confianza para ayudar a decidir cuanto semen se debe comprar de un toro en particular. Es mucho mejor tener 10 hijas de 10 toros jovenes diferentes que 10 hijas del mismo toro.

Los productores deben utilizar, y de lo posible desarrollar, los índices económicos que son más relevantes para su propia estructura de precios.

Al calcular un índice, los rasgos de tipo deben recibir tres a cinco veces menos peso que los rasgos de producción.

El número de toros a seleccionar para Inseminación Artificial no debe ser menor de tres por cada 50 vacas en el hato.

Limite la compra de semen de toros jovenes con baja confiabilidad a solamente unas pocas unidades por toro.

Los toros deben seleccionarse en base a su capacidad para alcanzar los objetivos de selección en el hato pero no en base a los precios de semen.

Esta publicación está autorizada por el Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera de la Universidad de Wisconsin Madison.

Estas tecnologías son responsabilidad de quien las aplique.