

Rendimiento del ARCO



Chad Clifford es co-fundador del Alba Wilderness School y Wilderness Rhythms. Enseña y vive en constante respeto a la naturaleza, educa a los arqueros en la técnica del tiro tradicional y es profesor de acampada. Chad también es un constructor amateur de arcos tradicionales y obtiene el material de sus arcos de los árboles. Su afición favorita es probar diferentes tipos y diseños de arcos.

¿Qué es lo que puede pasar cuando un artesano del arco (y constructor autodidacta de arcos) y un "loco de la tecnología" se juntan durante unas vacaciones de Navidad extremadamente frías en Canadá?. Bien, en este caso lo que sucedió es que diseñaron un artilugio que estima con precisión y traza gráficos muy interesantes sobre las características y rendimiento de una apertura o tensión de un arco. Más específicamente, un dispositivo en el que la potencia en su apertura (fuerza en libras) y la correspondiente apertura máxima (desplazamiento en pulgadas) se encuentran medidos y tomados unas 200 veces en cada apertura del arco (energía potencial o impulso). Conseguido esto, tomamos una docena de arcos sin medir ni saber el rendimiento de cada arco. No perdimos demasiado tiempo en comenzar a realizar experimentos.

De uno de estos experimentos o pruebas, tenemos una explicación de cómo el físmel afecta a un arco, respecto a un arco curvo artesanal con uno recurvo. En principio, definamos que es físmel y la apertura del arco para arrancar. El físmel (brace height) es la distancia desde la cuerda de manera perpendicular hasta el punto más profundo de la empuñadura, o conocido como "pivot point" (punto de pivotaje), que habitualmente coincide con la localización del botón de presión. La apertura es la distancia desde el arco (en la empuñadura) a la cuerda en su apertura máxima. Muchos arqueros asumen que al aumentar el físmel de un arco, retorciendo la cuerda para conseguir acortarla, hará que las flechas salgan más rápidas ya que al tensar más las palas (mayor flexión) estas adquieren mayor fuerza. Esto tiene un cierto sentido, pero actualmente es totalmente erróneo.

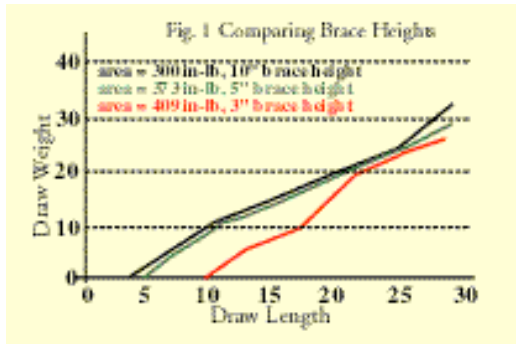
En un arco recurvo, e incluso en los no recurvos, aumentar el físmel significa actualmente perder velocidad en las flechas ya que se pierde acumulación de energía del arco.

Cuando un físmel es pequeño (poca distancia), la cuerda acompaña e impulsa durante más recorrido a la flecha desde la apertura total del arco. El mayor tiempo y recorrido de la cuerda con la flecha de más energía de impulso que el ligero aumento de la potencia de las palas al aumentar el

"En un arco recurvado o no, el aumentar el físmel hace que las flechas pierdan velocidad"

físmel. Ya que el arco se encuentra "parcialmente" estirado con una cuerda corta. Tenga en cuenta que sólo podrá obtener la energía que le dé a su arco, ni más ni menos. Y como ya hemos comentado, otro de los puntos a tener en cuenta es que la cuerda recorre más tiempo y distancia con la flecha, y la flecha recibe la energía cinética por medio de su contacto continuado con la cuerda. Si la abandona antes y en menor recorrido, la energía transmitida será menor que si la acompaña más tiempo y más distancia.

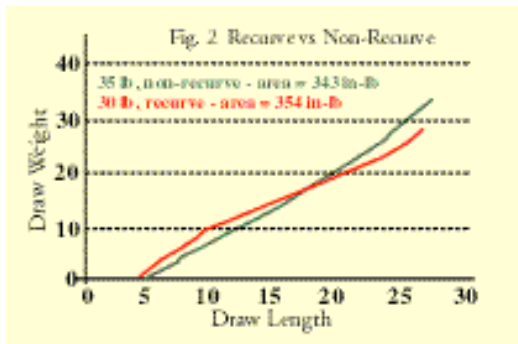
¿Y cómo se calcula esta energía transmitida? La energía o impulso es la función que se desprende de la apertura y la potencia del arco durante toda su apertura. Cuando estas dos variables son dibujadas en un gráfico, el área que se delimita por debajo de la línea dibujada expresa la cantidad de energía o impulso que recibe la flecha (libras por pulgadas) (vea cualquiera de los dibujos del artículo). Cuanto más energía se almacene en el arco, mayor energía de impulso que se transfiere a la flecha. La energía que se transmite a la flecha también puede ser medida y la relación o proporción entre la energía que almacena el arco la que se transfiere a la flecha se denomina energía eficiente o



la eficacia del arco, y determina la calidad del diseño del arco. Es muy importante destacar el gran efecto que tiene el diseño del arco en el almacenamiento y transmisión eficiente de la energía a la flecha durante el disparo. Mucha de la energía almacenada en un arco puede ser consumida o gastada en otros aspectos como la masa excesiva en las palas, en la cuerda, en el nock o en el ancho de las palas por ejemplo. La energía almacenada en el arco no sólo mueve a la flecha, sino que también a las palas, al arco, etc. En otras palabras, mueve a todas las partes del arco a la

del mismo arco. Por ello, aumentar el físel produce un menor almacenamiento de energía ya que la cuerda avanza menos con la flecha pudiendo ofrecer menores velocidades de salida de la flecha. El mismo test se hizo con varios arcos ofreciendo los mismos resultados. Por supuesto, si el físel de un arco se disminuye demasiado, entran en juego otros aspectos con otros problemas, tales como pérdida de precisión. El ideal es que las plumas de las flechas no rocen ni golpeen el cuerpo del arco cuando la flecha abandone la cuerda.

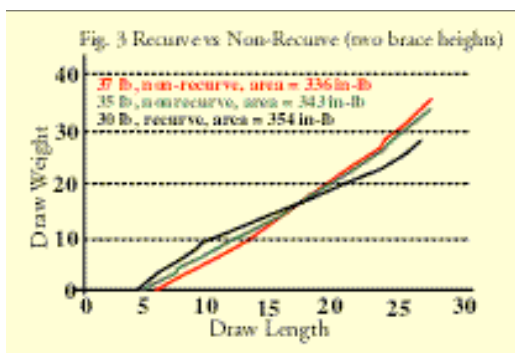
“El diseño del arco puede afectar significativamente al almacenamiento de la energía que se transfiere a la flecha durante el disparo”



He mencionado algo interesante en el inicio del artículo sobre la energía "potencial es una función dependiente entre la apertura del arco y su potencia durante toda la apertura del mismo". Es por esto por lo que un arco recurvo con menos potencia puede dominar por sí mismo a un arco de mayor potencia pero del tipo recto (sin el recurvado final de sus palas). Vea la figura nº 2. En ella se muestra la comparación de la curva de fuerza de un arco recurvo de 62 pulgadas de altura y con una potencia de 30 libras junto a un arco de 62 pulgadas y de 35 libras pero no recurvo. Ambos arcos se estudian a una apertura de 26 pulgadas y una físel cercano a 5 pulgadas. El no recurvo empuja uniformemente a la flecha durante el disparo mientras que el arco recurvo ofrece diferentes características de empuje a la flecha a lo largo del recorrido de impulso de la flecha. La razón por la que el arco recurvo ofrece una mayor energía de impulso que el no recurvo es que en las fases iniciales del impulso ofrece mayor potencia. La curva que forma la pala del arco recurvo en su extremo hace que la parte gruesa y más dura de la pala actúe con mayor prontitud y eficacia antes de comprometer a los extremos. Las palas no recurvadas distribuye la tensión de la flexión de las palas por igual en toda su superficie y pierde por ello eficacia. En defensa de los arcos rectos y no recurvos, sus palas no trabajan tanto ni de fatigan tanto como las del arco recurvo.

posición inicial o de reposo de un arco montado con su cuerda. Como de costumbre, conocer el almacenamiento de la energía de un arco es una parte muy importante en el diseño de los mismos.

Mire al dibujo 1. Este muestra la curva de fuerza de un arco de 30 libras de 62 pulgadas de alto. Se han tomado las líneas de fuerza en 3 físelos diferentes. Echándole un vistazo, se puede observar que cuando el físel se reduce, la energía almacenada en el arco (superficie o área debajo de la línea) es mayor que cuando se aumenta el físel



Más allá de probar el punto primero, al arco no recurvo se le aumentó su físel hasta 7 pulgadas y vuelto a probar. Como se esperaba, el mayor físel (la línea roja) causó que el arco perdiese energía. Cuanto más energía se pierda y menos se almacene, los arcos recurvos comienzan a tomar grandes ventajas respecto a los rectos.

Como constructor de arco, ha sido una satisfacción y una buena enseñanza el haber podido adquirir estos datos objetivos sobre mis arcos. En el futuro, esperamos examinar nuevos (y desconocidos) diseños de arcos.