

VUELTA A LO BASICO “EL LUPULO 1ª PARTE”

Carlos Inaraja, director de la revista CERVEZA Y MALTA.

Hoy vamos a hablar del lúpulo. Su nombre botánico es *Humulus lupulus* y pertenece a la familia de las Cannabáceas.

HISTORIA

La palabra *Humulus* puede tener su origen en la palabra humus, esa tierra fértil y húmeda utilizada para el crecimiento de muchas plantas, mientras que *lupulus* deriva del latín lupus (lobo) que, de acuerdo con las explicaciones de Plinio, cuando el lúpulo silvestre crecía entre el mimbre a las orillas de los ríos, lo estrangulaba de igual manera que una manada de lobos rodea a las ovejas antes de atacarlas.

Aunque su origen se ubica en China, se extendió rápidamente por Europa y América como una planta silvestre. Los primeros escritos sobre el cultivo del lúpulo datan del año 736 en Alemania, pero fue la abadesa benedictina Hildegarda de Bingen (1098–1179) quien definitivamente introdujo el lúpulo en la receta de la cerveza sustituyendo al gruit utilizado hasta entonces, para aromatizar la cerveza y balancear el sabor dulce de los cereales. El cultivo de lúpulo fue prohibido o intentado prohibir en Inglaterra, Países Bajos y Alemania, en sus inicios pues el gruit generaba tributos muy interesantes.

A partir del siglo XIII se comienza a usar el lúpulo en Alemania y Centro Europa, difundiéndose rápidamente por todo el continente. En Inglaterra retrasaron el cultivo del lúpulo todo lo que pudieron y no fue hasta 1524 cuando se comenzó a cultivar, y aun así diferenciaban en aquel tiempo la cerveza Ale sin lúpulo de las cervezas que se exportaban del continente principalmente de los Países Bajos, que contenían lúpulo como ingrediente. Fueron los flamencos los que comenzaron a sembrar lúpulo en Inglaterra y animaron a su cultivo en las islas.



Oil painting 1854

DESARROLLO DE VARIEDADES

En un principio el cultivo del lúpulo se producía plantando ambas plantas masculinas y femeninas en el campo, pues según estudios de Salmon y Amos en 1908, se producían más conos por hectáreas. Esto se contraponía con el cultivo en el continente donde se sembraban casi exclusivamente plantas femeninas del lúpulo, obteniendo porcentajes de flores sin semilla (menos del 3%) mucho más bajo que los ingleses (10-20% flores con semillas), y contenidos en alfa ácidos y aceites superiores a los de las islas, compensando con creces los mayores conos por hectárea que producían los ingleses.

Los cerveceros ingleses, comenzaron entonces a interesarse por los lúpulos continentales, ya que las flores con semillas no tenían interés alguno para los cerveceros.

Así comenzó el cruce de variedades silvestres y cultivadas del lúpulo, basado en los primeros estudios de E.S. Salmon en 1900, un profesor de Wye College en Inglaterra que cruzó una planta de lúpulo silvestre de Manitoba (USA) con una variedad desconocida de Inglaterra originando

dos variedades de lúpulo que las denominé Bullion y Brewer's Gold con más aroma y contenido en alfa ácidos que sus ancestros genéticos.

La planta del lúpulo es normalmente diploide con 20 cromosomas que agrupados en pares XX en las plantas femeninas y XY en las plantas masculinas, aunque también existen plantas silvestres tetraploides con agrupaciones de 4 cromosomas XYXY que desarrollan flores masculinas y XXXX que desarrollan plantas femeninas. El cruce de plantas masculinas diploides con plantas femeninas tetraploides originaron unas plantas triploides, con agrupaciones XXY donde el carácter femenino es preponderante y se impusieron en el cultivo actual por no ser fértiles y por ende no producen semillas, y han demostrado ser más resistentes a las plagas típicas de estas plantas. Un ejemplo muy exitoso es la variedad americana Willamette, ampliamente utilizada en USA.

Se cruzaron durante el siglo XX, muchas variedades inglesas como Fuggles y Golding con continentales europeas como Tettnang, Saaz, Spalt y Hallertau principalmente, buscando preservar el aroma de unas, y aumentar la cantidad de alfa ácidos en sus conos.

El ataque del hongo mildium lanoso (downy mildew), en los años 20 del siglo XX que acabó con gran parte de lúpulo en el continente hizo que se desarrollasen institutos europeos que comenzaron a investigar cómo desarrollar otras variedades de lúpulo resistentes a esta plaga.

Aparece otra motivación para seguir desarrollando otras variedades de lúpulo para el mercado cervecero, aquellas que sean más resistentes a las plagas.

Así surgió la variedad Northern Brewer que se cultivó durante bastante tiempo en la región alemana de Hallertau, por su mayor contenido en alfa ácidos y por su mayor resistencia al Verticillium, que asoló esa región durante años. Otras variedades que se desarrollaron fueron Hallertau Mittelfrüh y Perle en Alemania que demostraron su mayor resistencia al mildium.

En el desarrollo a nivel mundial, donde no tenían tantas plagas como en el continente europeo se centraron en el desarrollo de variedades super amargas, como el Pride of Ringwood en Australia, y Eroica, Galena,

Nugget, Olympic y Chinook en USA, que satisficieron las necesidades de muchos cerveceros.

En la última parte del siglo XX comenzó a demandarse lúpulo, que cumpliendo los condicionantes anteriores de mayor contenido en alfa ácidos y resistencia a las plagas, tuviese una mayor carga aromática en aceites esenciales característicos.

Apareció nuevamente otra motivación para seguir cruzando variedades de lúpulo, mediante técnicas avanzadas de fusión de protoplasmas, principalmente produciendo tallos femeninos sin semillas.

Especialmente importante es la aparición de variedades ricas en aromas en USA, para satisfacer a los cerveceros artesanos y su desarrollo impresionante en los últimos años. Estados Unidos importó muchas variedades europeas para cruzarlas y obtener variedades más altas en alfa ácidos que sus ancestros europeos y más ricas en aromas que se estaban demandando, así aparecieron variedades que se conocen como “dual purpose”, capaces de ser usadas en la caldera de ebullición y para dry hopping, como Aurora, Cluster, Cascade, Cenntenial, Galaxy, Nelson Sauvin, Amarillo, Mosaic, Citra, Simcoe, o Sorachi Ace, entre otros muchos.

CULTIVO

El lúpulo se cultiva de forma óptima en climas templados o continentales y suelos con pH neutro o ligeramente ácido, profundos para albergar el sistema radicular de las plantas que puede alcanzar los dos metros de longitud, y húmedos, pero sin tendencia al encharcamiento, dado que esto podría producir la muerte de las raíces.

El lúpulo es una planta perenne refiriéndonos a las raíces, pues el tallo cada invierno acaba muriendo, y también dioica, con ejemplares masculinos y femeninos diferenciados, siendo las plantas femeninas las que se cultivan para la elaboración de la cerveza, debido a que las flores femeninas desarrollan unas glándulas que contienen lupulina, que es la sustancia que aportará amargor a la cerveza gracias a los alfa ácidos que contienen.



La duración del día y la cantidad de luz que necesita la planta, durante el período de crecimiento del tallo tiene un efecto clave en la cosecha. Por esta razón, la gran parte de la producción industrial de lúpulo a nivel mundial tiene lugar entre las latitudes 35° y 55° en ambos hemisferios, con periodos entre la siembra y cosecha de abril a septiembre en el hemisferio norte y de octubre a marzo en el hemisferio sur.

Las principales regiones productoras son Estados Unidos y Europa, en las que se cosecha alrededor del 80% del lúpulo mundial. En Estados Unidos la producción se concentra principalmente en los estados de Washington, Oregón e Idaho, aunque hoy día gracias al auge de las cerveceras artesanales, se pueden encontrar pequeñas plantaciones en otros estados. De hecho, en los últimos 6 años la plantación de cultivo del lúpulo en USA casi se ha duplicado. Según la Hop Grower of America, el año 2017 alcanzó cosecha récord de los últimos años, llegando por primera vez a la cifra de 100 millones de libras (unas 45.360 toneladas).

En Europa la principal producción se concentra en Alemania, en los estados de Baviera y Baden-Württemberg, además de los tradicionales de República Checa, Condado de Kent (GB) y Eslovenia.

Otras regiones en el mundo que están adquiriendo protagonismo en el cultivo del lúpulo son Australia, Sudáfrica y Nueva Zelanda. En España es la provincia de León, con la población de Carrizo de la Ribera como principal productora, donde se recolectan alrededor 1.100 toneladas de flor de lúpulo seca al año, variando la cantidad según la climatología.

El lúpulo es una planta trepadora que requiere de un tutor para su crecimiento al cual se enrolla siguiendo siempre el sentido de las agujas del

reloj. Una de las formas de multiplicación de lúpulo más comunes es mediante rizomas. Éstos se entierran en invierno o a comienzo de la primavera y a mediados de abril brotan. Cuando los tallos tienen 30 o 40 cm de longitud se en tutoran y continúan creciendo hasta final de julio, alcanzando una altura de hasta 6 metros. Durante el mes de agosto la flor madura y a finales de mes comienza la recolección, que se alarga hasta mediados de septiembre en el hemisferio norte.



Es recomendable esperar a que las flores hayan madurado para que el contenido en alfa ácidos y aceites esenciales, que aportarán cualidades a la

cerveza, sea el máximo, especialmente si queremos una planta rica en aceites esenciales pues estos aumentan con la madurez de la planta.

El primer año de plantación se obtendrá alrededor de un 30% de una cosecha normal, dado que la planta destinará la mayor parte de la energía al desarrollo del sistema radicular. El segundo año la cosecha podrá situarse en torno al 70%, y ya el tercer año se alcanzará la plenitud de la plantación, con una producción media de 1 kg de flor de lúpulo seca por cada planta.

Antiguamente su recolección era manual, retirando las flores de lúpulo de los tallos, pero no cortándolos, de manera que la planta continuaba produciendo nutrientes y potenciando su sistema radicular hasta el invierno, momento en el que los tallos se secaban alrededor de los tutores en los que están enroscados.

Actualmente la cosecha del lúpulo se lleva a cabo cortando los tallos y transportándolos hasta una nave agrícola en la que habrá una máquina, conocida popularmente como “peladora”, cuya misión es separar las flores del resto del material vegetal (tallo y hojas). Este proceso se lleva a cabo mecánicamente, separando por un lado las flores limpias que pasarán directamente al secadero, y por otro los tallos y hojas.

La distancia entre hileras de tallos puede variar, según los campos y el sistema de recolección y la maquinaria que disponga. Una parte importante de los costes inherentes al lúpulo están aquí en la recolección que además debe ser lo más rápida posible, por eso cada campo se optimiza pensando en este momento, considerando el espacio libre del pasillo, así como la distancia entre los tallos y el número de tallos que se enrollan en cada cuerda.

En cuanto a la altura de los tallos también se está investigando, sobre todo en USA y ya existen variedades enanas de lúpulo (dwarf hop) con alturas máximas de 2 metros, que facilitan mucho la recolección y reducen los costes.

Cuando llega el invierno, la parte externa del lúpulo muere, quedando en estado de latencia las yemas y raíces bajo tierra, debiéndose cortar las ramas externas a ras de suelo. En este periodo invernal se lleva a cabo una labor profunda del terreno pasando la vertedera y se suele aportar estiércol, dejándolo dispuesto para la siguiente cosecha.



En el momento de la recolección las flores tienen un contenido en humedad de alrededor del 75 - 80 % y debe ser reducido hasta valores entre 8 y 11% lo más rápidamente posible para evitar el desarrollo de mohos y la

putrefacción de las flores. Para esto se emplea un horno de secado en el cual se extiende una capa de flores de unos 40-50 cm de altura y después se introduce una corriente de aire caliente que atraviesa la capa de flores de abajo hacia arriba reduciendo su contenido en humedad. La temperatura máxima de esa corriente de aire no debe superar los 60°C, pues los alfa ácidos formadores de la lupulina podrían verse afectados a temperaturas superiores. Si vamos a secar una variedad de lúpulo en la que queremos conservar intactos los aceites esenciales, entonces la temperatura de la corriente del aire no debe superar los 55°C. Para un correcto y rápido secado de las flores del lúpulo se recomienda, el circular durante las dos primeras horas el mismo aire caliente a través de la camada de flores y medir la humedad relativa del aire saliente, hasta que se equilibran ambas humedades, después se introduce aire fresco del exterior mezclándolo con el aire que recircula, hasta conseguir una humedad relativa en el aire saliente entre el 50 y 60% lo que corresponde con una humedad de las flores del 8 al 10%.

Una vez secas, las flores se prensan para disminuir su contacto con el aire exterior y optimizar su almacenamiento en grandes sacos, y aquí también es importante el no sobrepasar la densidad de 150 kg/m³ en el prensado pues de lo contrario algunas glándulas de lupulina se podrían romper.

El almacenamiento posterior de estos balotes de lúpulo es importante para evitar su oxidación el conservarlos en grandes naves frigoríficas a temperaturas por debajo de 5°C, y en completa oscuridad.

Si nosotros cultivamos lúpulo en pequeña escala y queremos tener lúpulo fresco disponible para nuestras recetas caseras, el mejor método de conservación es su congelación.

Durante el proceso de pelletizado del lúpulo también existe riesgo de oxidación del lúpulo por lo que debemos tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

	TEMPERATURA DEL PROCESO	TIEMPO DE EXPOSICION
Calentamiento previo	< 60°C	< 30 minutos
Molienda	< 20°C	Pocos segundos
Tamizado para pellets tipo 45	< -30°C	-

Mezcla polvo del lúpulo	< 20°C	< 120 minutos
pelletizado	< 55°C	Pocos segundos
Enfriamiento del pellet	< 18°C	< 20 minutos

Posteriormente estos gránulos de lúpulo conocidos como pellets deben llegar a los cerveceros en perfectas condiciones, y para ello se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones durante su almacenamiento:

- El lúpulo debe envasarse en ausencia de oxígeno (como mucho un 2% de oxígeno) para evitar su oxidación. De esta manera, puede ser envasado al vacío o en atmosfera protectora, sustituyendo el oxígeno por otro gas inerte como el nitrógeno y dentro de una bolsa metalizada, con barrera al oxígeno demostrada.
- El lúpulo pellet en su bolsa debe ser conservado en frío. Una temperatura constante de 5°C garantiza la buena conservación del lúpulo y de sus características.
- Preservar de la luz solar, para lo que se emplean bolsas opacas.

Siguiendo estas recomendaciones, la garantía de tener lúpulo disponible en buenas condiciones se alarga más allá del año en el que se recolectó.

En el caso de utilizar el lúpulo fresco para su transformación en extracto de lúpulo, el proceso es muy rápido y no sufre apenas daños oxidativos, solamente habría que evitar temperaturas superiores a 50°C y almacenarlo en recipientes metálicos rápidamente después del proceso a temperaturas ambiente.

TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO RECOMENDADA EN °C PARA EL LÚPULO Y SUS PRODUCTOS EN DEPENDENCIA DE LA DURABILIDAD SOLICITADA

	1 AÑO	3 AÑOS	5 AÑOS
LÚPULO BRUTO	0	< 25	¿?
LÚPULO PELLETS	< 15	< 5	< 0
EXTRACTO DE CO2	< 20	< 10	< 5

TRANSPORTE DEL LUPULO

El cultivo del lúpulo está extendido por todo el mundo, por lo que durante la distribución de este en grandes contenedores en los barcos pueden sufrir grandes temperaturas durante las travesías e incluso durante los periodos de espera en los puertos. Para evitar que el contenedor alcance 50°C, se recomienda:

- Los contenedores no vayan en la cubierta del barco sino protegidos de la luz solar y alejado de zonas calientes del barco. (motores, depósito de fuel, calderas de vapor...etc.).
- Rápida salida de los puertos, sobre todo si van a zonas tropicales.
- Hacer la travesía en meses de invierno o en contenedores refrigerados.

La degradación de alfa ácidos por temperaturas altas durante el transporte puede variar del 2 al 15% dependiendo de la temperatura y la variedad del lúpulo. Las bolsas metalizadas de los pellets de lúpulos a temperaturas superiores de 25°C originan internamente sustancias volátiles que puede provocar roturas de estas por acumulación de excesiva presión interna.

INDICE DE CALIDAD DEL LUPULO.

En el lúpulo se considera la FRESCURA como el mejor indicador de calidad de este, y es medido a través del Hop Storage Index (HSI), que nos indica la potencial pérdida de alfa ácidos del lúpulo durante un periodo de almacenamiento de 6 meses a temperatura constante de 20°C.

Por ejemplo, un pellet con 10% de alfa ácidos y un HSI de 0,25 (25%), nos indica que ese pellet si conservado a 20°C durante 6 meses tendrá un 7,5% de alfa ácidos. El mismo lúpulo pellets si conservado a -2°C, tiene un HSI de 0,10 (10%).

Así para conseguir que nos llegue en las mejores condiciones posibles hay que enfocarse en seguir las mejores prácticas posible durante el procesamiento, almacenaje y distribución, anteriormente mencionadas.

FRESCURA	PERDIDA DE ALFA	HOP STORAGE
-----------------	------------------------	--------------------

	ACIDOS %	INDEX
FRESCO	0 - 10	< 0,32
LIGERAMENTE ENVEJECIDO	11 - 20	0,33 – 0,40
VIEJO	21 - 30	0,41 – 0,50
MUY ENVEJECIDO	31 - 40	0,51 – 0,60
EXTREMADAMENTE ENVEJECIDO	>40	>0,61

En el siguiente link de internet, se indica el HSI de muchas variedades de lúpulo, incluidas en el software BEER SMITH, muy utilizado por los cerveceros caseros para el cálculo de las cantidades necesarias de agua e ingredientes para elaborar una cerveza.

<http://beersmith.com/blog/2008/04/15/brewing-hops-storage-preserving-precious-hops/>

COSECHA 2018 EN ESPAÑA

Juan Polo Martínez, Responsable Técnico de Hopsteiner, nos describe en pocas palabras como se estima será la cosecha de este año.

El desarrollo del cultivo hasta la fecha ha sido bueno y se espera una cosecha normal tanto de Nugget como de Columbus, aunque el año agrícola ha estado caracterizado por los siguientes eventos:

- Los primeros meses de 2018 fueron muy fríos y lluviosos, con precipitaciones en forma de nieve que permitieron llenar los embalses y así disponer de agua suficiente para cubrir la temporada de riegos.
- Debido a estas temperaturas frías invernales y de principios de primavera, la brotación del cultivo se retrasó y, por tanto, también la labor de poda. En muchos casos los agricultores tuvieron que esperar a que el terreno se secase para poder entrar en las parcelas.
- La labor de entutorado del lúpulo también se retrasó alrededor de una semana sobre un año normal, ya que el crecimiento del lúpulo se vio ralentizado por las bajas temperaturas reinantes y las continuas precipitaciones.

- La alta pluviometría que se ha registrado en los meses de abril, mayo, junio y julio ha traído consigo la presencia de mildiu en algunas parcelas, provocando ocasionalmente bajadas de producción.
- También se han registrado varias tormentas de pedrisco de ámbito local que han provocado daños de diferente intensidad en distintas parcelas.
- Actualmente, gracias a las altas temperaturas de las últimas semanas el cultivo ha recuperado esos días de retraso en el desarrollo que acumuló en primavera y se encuentra en pleno proceso de floración y formación del cono.

Jordi Sánchez, de www.lupulina.cat , nos estima como va a ser su cosecha este año 2018 de sus variedades plantadas:

- Cascade: 800-1000 kilos
- Chinook: 500-700 kilos
- Centennial: 100-150 kilos
- Nugget: menos de 50 kilos
- Clúster y Glacier: menos de 20 kilos

BIBLIOGRAFIA:

- An introduction to brewing science & Technology. Series II, volumen I Hops, Institute of Brewing;
- Sexual development and sex chromosomes in hop ;H. L. SHEPHARD", J. S. PARKER#, P. DARBY\$ and C. C. AINSWORTH"; Department of Hop Research, Horticulture Research International, Wye, Ashford, Kent TN25 5AH, UK;
- Centenary Review hop breeding worldwide, its aim and achievements by R. A. Neve (Hopkinson Dower Wood Ltd, The Mailings. Granby Street. Newmarket. Suffolk CB8 8HT). J. Inst. Brew.. January-February, 1986, Vol. 92, pp. 21-24
- Adrian Forster; The quality chain from hops to hop products; Hopfenveredlung St. Johann GmbH & Co. KG, Mainburger Str. 15, D-93358 St. Johann, Germany.

- Preserving and Storing Your Hops; Dave Carpenter is editor-in-chief of Zymurgy magazine and author of The Illustrated Guide to Homebrewing .