

INTERESANTE POTENCIAL EN LA XI REGIÓN

LÚPULO: SABOR Y AROMA TRAS LA CERVEZA

Osvaldo Teuber W.
Ingeniero Agrónomo
oteuber@tamelaike.inia.cl

INIA Tamel Aike

Desde el siglo XIX se ha intentado desarrollar la industria lupulera en Chile. La máxima superficie, 50 ha, se alcanzó en 1937. Una de las causas de su no expansión ha sido la falta de condiciones de clima para su cultivo en las zonas donde se ha plantado. Hoy se sabe que los más altos rendimientos se obtienen en latitudes extremas, por lo que para la Región de Aysén es una buena alternativa. Esta especie se ha usado como alimento, forraje, planta medicinal y materia prima para colorantes, pero hoy su principal uso es en la industria cervecera.

El lúpulo es una especie trepadora y perenne. Puede desarrollarse hasta los 7 m de altura en la temporada.

El lúpulo (*Humulus lupulus* L.) es una especie aromática que el hombre ha utilizado desde la antigüedad, con diversos fines: como alimento, forraje, planta medicinal, materia prima para colorante, etc. Sin embargo, el cultivo comercial de lúpulo destinado a su principal uso actual, la producción de lupulina para elaboración de cerveza —a la cual le confiere el sabor



amargo y el aroma—, data de los siglos VIII y IX, cuando se establecen los primeros lupulares en los monasterios de Francia y Alemania. Desde esos países el cultivo se extendió al resto de Europa continental, luego a Inglaterra y finalmente a algunos países de América, Asia y Oceanía.

Descripción de la especie

El lúpulo es una especie trepadora, perenne y dioica, es decir sus partes reproductivas se encuentran separadas en distintos pies, con inflorescencias unisexuales femeninas y masculinas, respectivamente.

Su sistema radicular desarrolla, a partir de una raíz primaria, numerosas raíces secundarias de gran expansión que, junto a las raíces adventicias provenientes de los rizomas, ocupan un extenso espacio: profundizan hasta más de 1,5 metros y lateralizan hasta más de 2 metros desde el eje de la planta. Su parte vegetativa, que es anual, está constituida por largos y delgados tallos trepadores (guías), los cuales nacen de

una corona superficial, resistente a las bajas temperaturas, y pueden desarrollarse hasta siete metros de altura en la temporada. La corona superficial está formada por el cuello de la planta más parte de la raíz y tallo. A partir de la misma se renueva anualmente la parte aérea, que sí es susceptible a las bajas temperaturas.

Los tallos, hexagonales y huecos, crecen inicialmente en forma recta, para después hacerlo helicoidalmente (en forma de hélice), enrollándose en cualquier soporte disponible. De las axilas de las hojas del tallo principal se producen ramificaciones o tallos laterales. Las ramificaciones provenientes de las axilas de las hojas superiores, crecen hasta que su ápice se transforma en reproductivo a mediados del verano, terminando por desarrollar sus inflorescencias.

Las flores masculinas se presentan en racimos altamente ramificados que crecen a partir de las yemas axilares superiores de los tallos secundarios y del tallo principal. Las flores femeninas se agrupan, formando inflorescencias verdosas vulgarmente conocidas como “conos”, con brácteas no lignificadas, que aparecen en las axilas de las hojas secundarias principales.

Desde el punto de vista productivo, es de importancia destacar la presencia, en los conos florales femeninos, de glándulas productoras de lupulina, sustancia contenedora de los principios aromáticos y amargos utilizados en la cervecera. En cultivos comerciales, resulta indeseable la presencia de flores masculinas, pues la fertilización de las flores femeninas desemboca en la producción de semillas, lo cual perjudica la calidad comercial de los conos.

Cuadro 1

Evolución de la superficie (ha) plantada con lúpulo en el mundo (1992 a 1998)

País	1992	1994	1996	1998	Disminución (% 1992-98)
Alemania	22.934	21.928	21.813	19.682	14,17
EE UU	17.123	17.187	17.883	14.730	13,97
República Checa	11.588	11.230	10.323	7.330	36,74
Resto de Europa	30.015	24.609	19.350	13.635	54,57
Resto del mundo	13.875	14.403	8.791	7.052	49,17
Total	95.535	88.997	78.160	62.429	34,65

Características para la industria cervecera

Desde el punto de vista de la contribución de los lúpulos al sabor de la cerveza, interesan las características genéticas relacionadas con la cantidad y composición de las resinas y la cantidad y composición de los aceites esenciales. Ambas sustancias se encuentran preferentemente en la lupulina, polvo resinoso amarillento, secretado por las glándulas de las brácteas y bracteolas. Estos dos componentes mayores, complejos y conformados por otros menores, que en su conjunto dan aroma y sabor a la cerveza, definen a los dos grandes grupos varietales: los lúpulos con alto contenido de resina alfa, o lúpulos amargos, y los lúpulos con medio a bajo contenido de resina alfa, o lúpulos aromáticos. Los primeros le imparten un agradable sabor amargo a la cerveza, mientras que los segundos, además del sabor, le confieren un aroma particular.

Los lúpulos aromáticos, aún cuando es difícil generalizar sus características, contienen entre 4 y 6% de alfa ácidos, mientras que los amargos pueden alcanzar sin problemas entre el 8 y 12%. Sin embargo, hoy, por mejoramiento genético, se están desarrollando cultivares denominados “super-alfa”, que llegan a entre 14 y 16% de alfa ácidos.

Estadísticas mundiales

De las 62.429 hectáreas de lúpulo cultivadas en el mundo (Steiner, 1998), el 31,5% se encuentra en Alemania; el 23,5% en EE UU y el 11% en la República Checa. Es decir, en estos tres países se concentran los dos tercios de la



superficie mundial de la especie. Toda la producción se desarrolla en el hemisferio norte, a excepción de la República Argentina, que en 1998 mantenía 167 hectáreas, siendo el único país latinoamericano productor.

La superficie actual, a partir de 1992 (cuadro 1, página 33) ha disminuido, en mayor o menor grado, en todos los países productores. Esta reducción se explica, en parte, por el aumento en los rendimientos de alfa ácidos por hectárea (principal compuesto contenido en la lupulina), lo que ha permitido, en una superficie más reducida, obtener la misma cantidad de alfa ácido requerido por la industria cervecera.

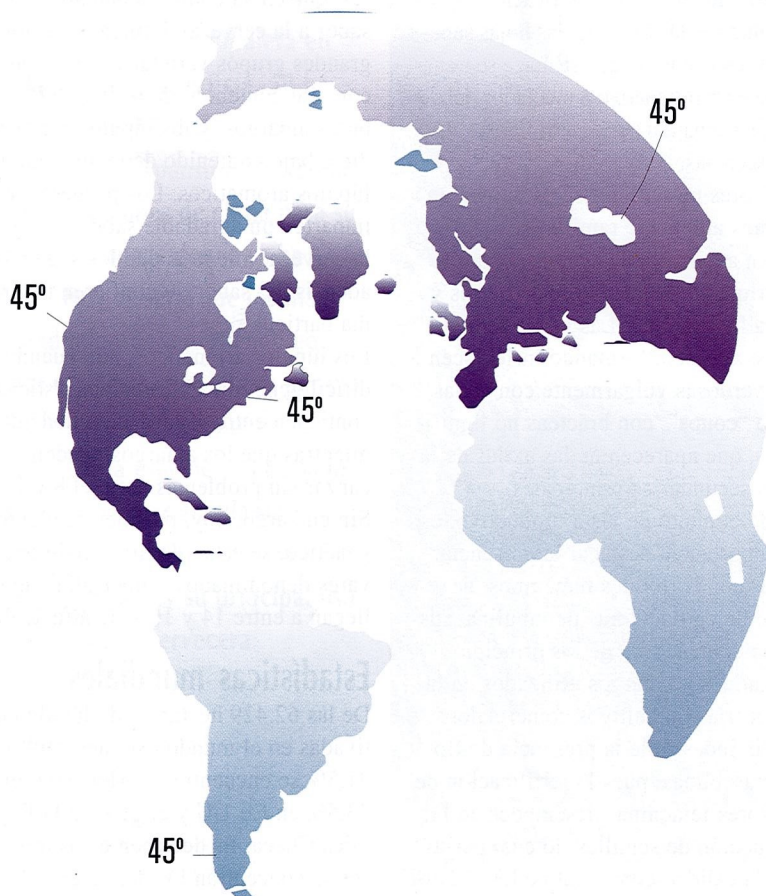
El lúpulo en América

En el continente americano, el cultivo comercial se ha concentrado fundamentalmente en tres países: Estados Unidos, Canadá y Argentina, aun cuando otros —como México, Colombia y Chile— desarrollaron, en algún momento de su



Las flores femeninas se agrupan y forman una inflorescencia verdosa. Se las conoce vulgarmente como "conos".

Figura 1. Los principales productores de lúpulo se encuentran en latitudes extremas, puesto que es en esas condiciones en las que se logran los máximos rendimientos.



historia agrícola, experiencias de adaptación de la especie. En Argentina, la producción se inició cuando los colonos galeses se asentaron en el valle del río Chubut, a fines del siglo XIX, desde donde se extendió a los sectores de Trevelín, Esquel, Cholila, Bariloche y El Bolsón. Esta última es la única zona que mantiene cultivos a escala comercial.

Historia en Chile

En varias oportunidades, el lúpulo ha sido introducido y considerado como un cultivo de interés para distintas zonas del país. Ya en 1851, don Silvestre Ochagavía internó las primeras plantas.

A partir de esa fecha, se realizó un gran número de intentos por desarrollar la industria lupulera nacional. Por ejemplo, en el siglo XIX fueron llevados a cabo por Watherhouse en Longaví (1861), el fundo El Arenal de Linares (1883), la industria Cervecera Andwanter en Valdivia (1884), la Sociedad Nacional de Agricultura (1889), el Consejo de Enseñanza Agrícola y Hugo Thoman en Chillán (1890). Durante el siglo XX, Próspero Durand en Los Andes, Peñaflor, Santiago, Maipo, Talca y Galvarino (1906 y 1939); el Departamento de Eno-



logía y Viticultura del Ministerio de Agricultura en la Quinta Normal (1930); la Compañía Cervecerías Unidas en Paine, San Carlos y Osorno (1966-1969), y CORFO en Talca, Chillán, Temuco, Valdivia y Osorno (1980), constituyen otros ejemplos de esfuerzos por afianzar el cultivo en Chile (CORFO, 1982).

La suma de estas tentativas, y principalmente las realizadas en las primeras tres décadas del último siglo, permitieron crear una industria lupulera nacional que, según estimaciones de la época, alcanzó una superficie aproximada de 50 hectáreas (1937). Sin embargo, a partir de ese último decenio la superficie no siguió aumentando, debido a diferentes causas, entre las cuales están la baja demanda del producto por parte de las industrias cerveceras nacionales, la falta de condiciones climáticas adecuadas (heladas tardías), la escasez de mano de obra para manejo y cosecha, la presencia de patógenos y el crecimiento poco vigoroso.

Experiencias en Aysén

A partir de mayo de 1998, se produjo la más reciente iniciativa de reintroducción y evaluación productiva en Chile. A tra-

vés del Centro Regional de Investigación INIA Tamel Aike (Coyhaique, XI Región) y con la cooperación de la empresa privada (ARM Chile y S.S.Steiner), se logró introducir material vegetal de cinco cultivares comerciales norteamericanos (Galena, Chinook, Nugget, Yakima Cluster y Willamette), vía cultivo de tejidos, para iniciar un programa de propagación, establecimiento y evaluación de dichos genotipos.

Además, en agosto del mismo año, comenzó a ejecutarse el proyecto Fondef "Obtención de Extractos Premium de Cápsicos y Lúpulo para su uso en la industria alimentaria y otras relacionadas", ejecutado por la Pontificia Universidad Católica de Chile, el INIA e Inversiones Eleutera, dentro del cual estaba considerado manejar dos unidades experimentales en la XI Región (Chile Chico y Lago Elizalde), con los cultivares comerciales antes mencionados más 11 ecotipos nacionales colectados entre las ciudades de Osorno y Cochrane (X y XI Región, respectivamente).

Por qué el lúpulo en la XI Región

No es una coincidencia que los principales productores de lúpulo en el mundo se ubiquen en latitudes extremas, es decir, entre los paralelos 35° y 55° de latitud norte y sur (figura 1). A latitudes inferiores a 35° se producen bajos rendimientos, incluso a latitudes inferiores a los 42° también se tienen problemas de rendimiento. Lo anterior podría explicar los regulares resultados en los intentos previos de introducción del lúpulo en Chile. Por ejemplo, en los Estados Unidos el Estado de California no ha logrado conseguir buenos rendimientos con las variedades de alfa ácidos, mientras que el Estado de Oregon (44° de latitud norte) produce



Las flores femeninas poseen glándulas productoras de lupulina, sustancia que contiene los principios aromáticos y amargos utilizados en la industria cervecera.

en promedio 1,5 ton/ha y el Estado de Washington (46° de latitud norte), 2 ton/ha.

La influencia de la latitud sobre el rendimiento del lúpulo se explica por el efecto que tiene el fotoperíodo sobre su desarrollo vegetativo y floración. La planta de lúpulo está en condiciones de florecer cuando ya ha alcanzado una cierta altura o ha desarrollado un cierto número de tallos laterales y, además, cuando esta etapa coincide con la disminución del fotoperíodo, o sea, cuando los días se comienzan a acortar (después del 21 de diciembre o 21 de junio, en el hemisferio sur y norte, respectivamente). Si este acortamiento del fotoperíodo llega a un mínimo crítico y la planta cumple con las características de desarrollo señaladas anteriormente, se desencadena el proceso de floración.

Por lo tanto, en las zonas de baja latitud (días más cortos), la floración comienza sobre una planta más pequeña, que aún no ha alcanzado la altura del poste guía (5,5 ó 6 m, aproximadamente), por lo que sus rendimientos se ven afectados negativamente, mientras que en zonas de mayor latitud (días más largos), la planta alcanza un mayor desarrollo vegetativo y, por lo tanto, es capaz de sostener una mayor producción de flores y alcanzar mayores rendimientos.

La XI Región cuenta con la gran ventaja de ubicarse sobre el paralelo 45° de latitud sur, similar a la latitud del Valle de Yakima en el Estado de Washington, EE UU, que es la zona donde se alcanzan los mayores rendimientos del cultivo a nivel mundial. Además, presenta sobre 120 días libres de heladas y un clima templado, ideales para el desarrollo de la especie. Todo lo anterior lleva a concluir que el lúpulo puede llegar a ser una alternativa productiva interesante para la agricultura de Aysén. ▲