



Nous cultius (I): El llúpul.



Sra. Elisenda Guillaumes Cullell
Directora general d'Agricultura i Ramaderia

Amb la producció local de cervesa, el llúpul pot ser un cultiu alternatiu i d'interès per a la seva producció autòctona al territori.

El llúpul (*Humulus lupulus* L.) és una matèria primera essencial en l'elaboració de la cervesa, a la qual aporta el grau d'amargor i l'aroma. Aquest és un ingredient molt apreciat pels apassionats del món de la cervesa, tant del sector productor com del consumidor, i és considerat un cultiu industrial per la seva utilització principal en la indústria cervesera, a la qual es dedica la major part de la producció.

A Catalunya, entre els anys 2014 i 2015, apareixen les primeres plantacions de llúpul, i, des de llavors, i durant aquests darrers anys, aquesta superfície s'ha vist notablement incrementada. Aquest increment es vincula a un important creixement i desenvolupament de la fabricació i del consum de cervesa, sobretot de la cervesa artesanal d'àmbit local.

Alhora, cada cop més s'ofereix, i, per tant, es tendeix a consumir, cervesa amb sabors menys amargants i més aromàtics, i aquest fet està estretament lligat amb l'ampli ventall d'aromes, textures i sabors que proporcionen les diferents varietats de llúpul.

El desig dels productors d'experimentar amb nous aromes i sabors per donar cabuda a noves variants de cervesa, juntament amb la limitació de l'abastiment de llúpul per a la fabricació de cervesa,

han provocat que aquest cultiu esdevingui un cultiu alternatiu i d'interès per a la seva producció autòctona al territori.

Així doncs, amb la producció local de cervesa, el sector pot trobar un atractiu i un valor afegit important en el producte final.

Amb aquest interès, inquietud i demanda d'informació sobre el cultiu per part del sector, el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACC) i l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) van posar en marxa l'any 2016 una petita plantació experimental de llúpul per poder generar informació sobre el cultiu i les seves possibilitats d'implantació a Catalunya. A més, a fi de donar suport al sector, durant els anys 2019, 2020 i 2021, el Departament ha convocat ajudes als/a les productors/es per a l'establiment de noves plantacions i per a la millora de les plantacions existents de llúpul.

Per aquest motiu, amb el propòsit d'aportar informació sobre el cultiu del llúpul i el seu sector, s'ha preparat aquest *Dossier Tècnic* en el qual, en primer lloc, trobareu informació general sobre els principals aspectes de maneig i producció que cal tenir en compte per al cultiu, i, seguidament, una descripció de l'adaptació d'aquest cultiu a Catalunya, on, entre altres punts, es comparteixen els resultats de la plantació experimental DACC-IRTA de llúpul a Olius. A continuació, també hi podeu trobar un breu resum sobre l'ordenació del sector referent a la certificació dels productes de llúpul, a l'organització de productors/es i a les línies d'ajuda, i també una explicació sobre els diferents usos del llúpul, principalment en la indústria cervesera.

Finalment, el Dossier culmina amb una entrevista a Quiònia Pujol Sabaté, productora de llúpul i fabricant de cervesa artesana ecològica a la Cooperativa Lo Vilot Farm Brewery, on comparteix experiències i consells per al sector.

El Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural desitja que aquest *Dossier Tècnic* específic per al cultiu del llúpul sigui útil per als/a les actuals i futurs/es productors/es i cervesers/es del territori.

Dossier Tècnic. Núm. 113

Nous cultius (I): El llúpul.
Octubre 2021.

Edició

Direcció General d'Empreses
Agroalimentàries, Qualitat i Gastronomia.

Consell de Redacció

Carmel Mòdol Bresolí, Joan Gòdia Tresánchez, Maria Glòria Cugat Pujol, Neus Ferrete Gracia, Mercè Soler Barrasús, Enric Vadell Guiral, Jordi Ruiz Olmo, Rosario Allué Puyuelo, Laura Dalmau Pol, Valentí Marco Sanz, Antoni Enjuanes Puyol, Jaume Sió Torres, Maties Ramos Rey, Maria Josep de Ribot Porta, Joan S. Minguet Pla, Mireia Medina Sala, Rosa Cubel Muñoz.

Coordinació i producció

Maria Josep de Ribot Porta, Imma Malet Prat, Annabel Teixidó Martínez i Antoni López Querol.

Correcció i assessorament lingüístic

Lluís Piqueres Pla.

Grafisme i maquetació

Carlos Guzmán Lorente.

Impressió

EADOP

Dipòsit legal

B-16786-05.
ISSN: 1699-5465.

El contingut dels articles és responsabilitat dels/de les autors/es. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autoria.

Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural.

Gran Via de les Corts Catalanes,
612-614. 08007 - Barcelona.

Més recursos, enllaços i versió electrònica:

<https://ruralcat.gencat.cat>
<http://agricultura.gencat.cat/>
e-mail: sia.daam@gencat.cat

Portada:

Autor: Carlos Guzmán Lorente.



ASPECTES PRINCIPALS A CONSIDERAR en el maneig del cultiu del llúpol



Flors de llúpol silvestre. Foto: Hagen Graebner. CC BY-SA 2.5.

01. Introducció

El llúpol (*Humulus lupulus L.*) està vivint des de fa uns anys un creixent interès, no només per part dels amants del món de la cervesa, sinó també pels seguidors dels sistemes de teràpies naturals, que han trobat en aquesta planta una font de propietats beneficioses per a la salut. Tot i que aquest darrer àmbit d'utilització és fins ara poc rellevant, obre la porta a un mercat limitat però en expansió, on la producció de llúpol local de petites plantacions pot arribar a tenir un cert interès.

No hi ha dubte, però, que aquesta espècie és coneguda sobretot per formar part fonamental del procés de fabricació de la cervesa. Això, però, no sempre ha estat així. Si bé la fabricació de cervesa ja es troba referenciada en les pri-

mitives civilitzacions agrícoles del creixent fèrtil, en aquell temps la cervesa era dolça i s'utilitzaven diferents herbes com ara el romaní o el cilandre, entre altres, per aromatitzar-la. No és fins al segle XI que es comença a afegir flor de llúpol durant la fermentació de la malta en el procés de fabricació de cervesa dels monestirs a la vora del Rin, a l'oest de l'actual Alemanya. El llúpol aportava aromes i un grau d'amargor agradables a la beguda a més d'afavorir-ne la conservació, i la seva utilització es va estendre ràpidament per tot Europa.

Actualment, el llúpol és part essencial i indissoluble de la fabricació de la cervesa i al seu voltant hi ha tot un món on l'aparició constant de noves varietats amb característiques i continguts diferenciats en substàncies essencials i les seves mescles donen origen a tot

un univers de característiques organolèptiques que són la base de l'extensa oferta de tipus de cervesa actualment existent.

Si bé la producció industrial de cervesa a gran escala ha necessitat tradicionalment poques varietats de llúpol per mantenir la necessària uniformitat del producte final, el *boom* que està experimentant en els darrers anys la fabricació i comercialització de cerveses artesanals duu associat un interès creixent pel llúpol i per noves varietats que aportin característiques organolèptiques diferents i atractives a una gamma de cerveses que augmenta dia a dia. És en el món d'aquestes petites indústries cerveseres d'àmbit local on es detecta el major interès per aquest cultiu. Fins ara condicionada majoritàriament a l'adquisició de llúpol deshidratat en països centreeuropeus i els Estats Units, aquesta producció cervesera d'abast local pot trobar en la producció i utilització de llúpol fet al país un valor afegit al seu producte final, en sintonia amb l'actual corrent de reconeixement i valorització del producte de proximitat.

02. La producció de llúpol a Europa

La producció mundial anual de llúpol és d'unes 175.000 tones produïdes en unes 100.000 ha dedicades a aquest cultiu (Faostat, 2019). La Unió Europea produeix anualment unes 62.000 tones, a les quals dedica una superfície de 31.000 hectàrees (Eurostat, 2019). Això suposa el 31,1% de la superfície total dedicada a aquest cultiu a tot el món i el 35,6% de la seva producció. Els principals productors mundials de llúpol per a la indústria

cervesera són els Estats Units, Alemanya, la Xina i alguns països centre-europeus tradicionalment productors (República Txeca, Eslovènia, Polònia, entre d'altres). El principal productor europeu és Alemanya, que amb 20.417 ha concentra el 63,95% de la superfície d'aquest cultiu a la UE (Hop report EU, 2019) i la cinquena part de la superfície mundial.

Les figures 1 i 2 mostren respectivament la distribució de la superfície dedicada al cultiu del llúpul als països de la UE i llurs produccions. Com s'ha esmentat, Alemanya i la República Txeca en són amb diferència els principals productors, mentre que la resta de països productors ho són a nivells gairebé testimonials.

La tendència actual del mercat consumidor europeu, demanant sabors de cervesa menys amargants i més aromàtics, està modificant l'estructura productiva varietal tradicional del llúpul.

La UE és autosuficient pel que fa a les necessitats de llúpul del seu important sector industrial cerveser. La gran producció de llúpul d'Alemanya abasteix sense dificultats aquest sector i destina a més unes 20.000 t de producció a l'exportació. Els principals compradors són Rússia, els Estats Units i el Japó.

La tendència actual del mercat consumidor europeu durant els darrers anys, demanant sabors de cervesa menys amargants i més aromàtics, està modificant l'estructura productiva varietal tradicional del cultiu. Així, si l'any 1995 s'utilitzaven 6,3 g d' α -àcids (composos del llúpul responsables d'aportar

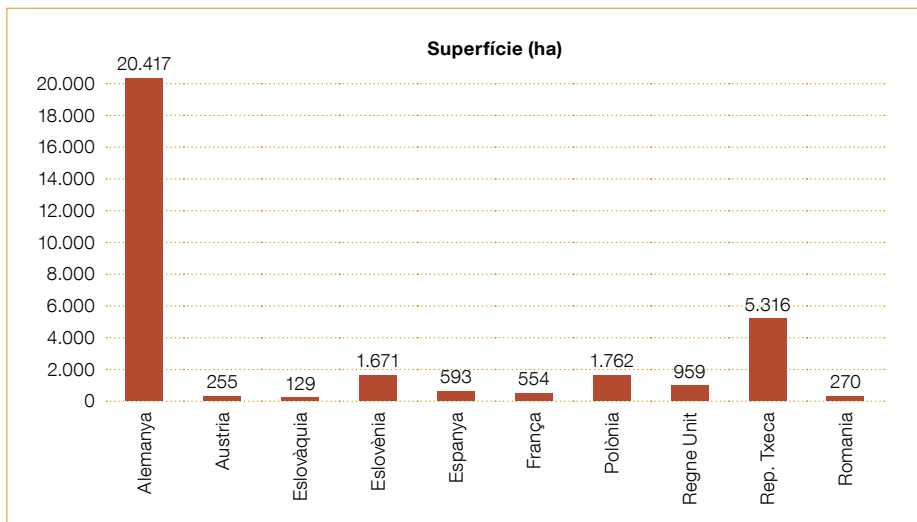


Figura 1. Superfície dedicada a la producció de llúpul durant la campanya 2019 en els diferents estats productors de la UE. Font: elaboració pròpia a partir de dades de Hop Report EU, 2019.

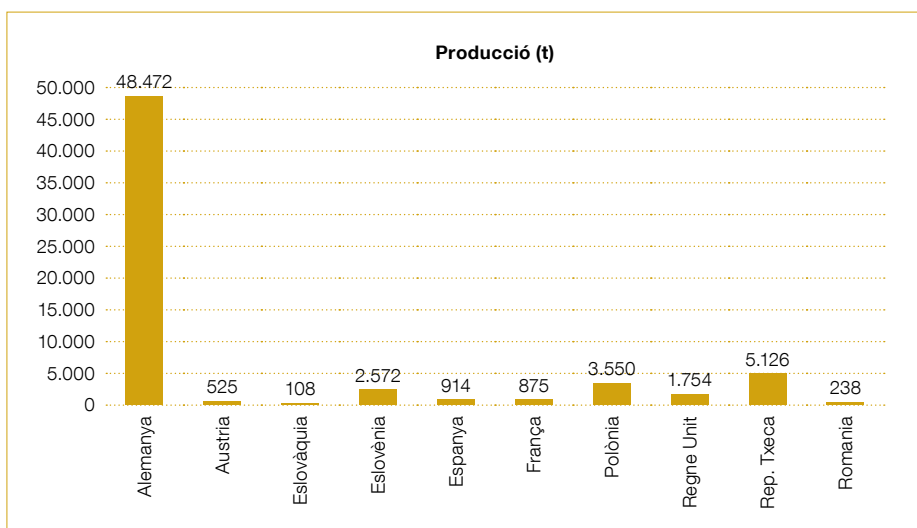


Figura 2. Producció total de llúpul durant la campanya 2019 en els diferents estats productors de la UE. Font: elaboració pròpia a partir de dades de Hop Report EU, 2019.

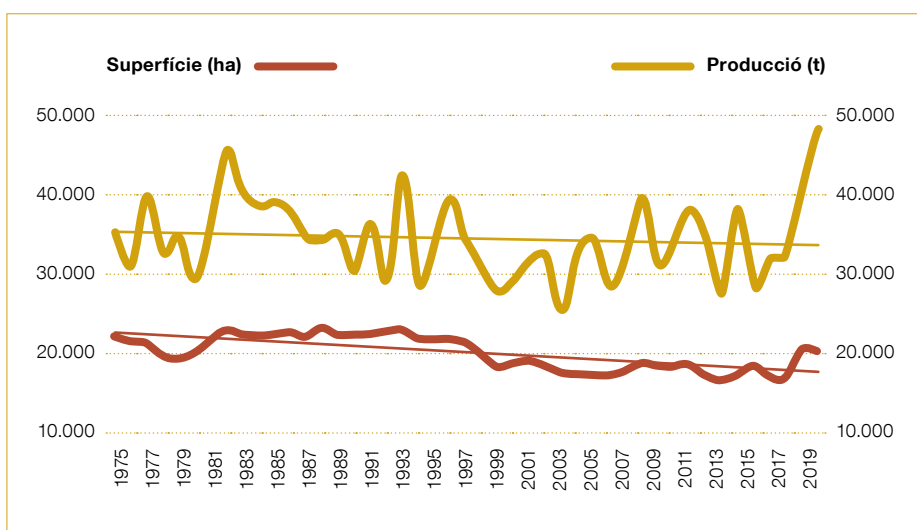


Figura 3. Evolució de la superfície i producció de llúpul a Alemanya durant el període 1975-2019. Font: elaboració pròpia a partir de dades FAO.



La forma de les inflorescències del llúpul varia segons la varietat. Foto: Hopsteiner.



Secció d'una inflorescència de llúpul on poden observar-se les glàndules de lupulina de color groc localitzades entre les bractòles. Foto: Charles Faram Ltd., 2018.

amargor a la cervesa) per a la fabricació de 100 l de cervesa, l'any 2019 aquesta xifra ha baixat fins als 4,1 g (Hop Report EU, 2019).

Aquest decrement en la demanda industrial d' α -àcids ha determinat de manera paral·lela un lleuger descens en la superfície dedicada al cultiu a la UE. L'increment de la demanda i producció de cervesa a escala mundial

fa, però, que la demanda d' α -àcids per a la indústria es mantingui més o menys estable a escala global. La figura 3 reflecteix aquesta tendència i mostra l'evolució de la superfície i de la producció de llúpul a Alemanya, com a principal productor europeu, al llarg dels darrers 45 anys. Amb les oscil·lacions pròpies de cada campanya, pot observar-se l'evolució decreixent de la superfície dedicada al

cultiu, que mostra una disminució de 4.000 ha entre l'inici i el final d'aquest període. Paral·lelament, però, pot observar-se alhora una relativa major estabilitat en la producció total de llúpul. El desenvolupament de la tecnificació del cultiu i la millora genètica han fet incrementar els seus rendiments de manera que el descens en la superfície queda compensat per una major productivitat, cosa que fa possible el manteniment de l'abastiment global d' α -àcids per a la indústria.

03. Aprofitament del cultiu i destinació de la producció

El llúpul és una espècie dioica, és a dir, que les plantes masculines i les femenines es troben en peus separats. Les primeres fan les inflorescències en panícules, mentre que les femenines les fan en forma d'aments de color verd clar, anomenats vulgarment cons, que contenen lupulina (fig. 4). Aquesta substància està formada per diferents olis essencials que són els responsables d'aportar els aromes a la cervesa, i per reïnes que proporcionen els α i β -àcids responsables de la seva amargor.

L'aprofitament productiu del cultiu és exclusivament a les flors femenines, i caldrà evitar per tant la presència propera a la plantació de peus masculins que puguin arribar a pol·linitzar-les i depreciar-ne la qualitat industrial.

Els principals components del llúpul per al seu ús en malteria són els α -àcids (fins a un 20%), principalment la humulona, els β -àcids (fins a un 10%), principalment la lupulona, i diversos hidrocarburs i polifenols (fins a un 4%). El contingut en aquests elements és diferent segons les diferents varietats de llúpul cultivades. Aquestes varietats s'han catalogat tradicionalment com a amargants o aromàtiques segons si llur contingut en α -àcids és o no superior al 10%, respectivament. Les noves tendències del mercat cerveser estan fent reconsiderar actualment aquesta referència en el 8%.

Els productes habitualment comercialitzats són les flors assecades de llúpul fresc (la producció més apreciada), extractes de llúpul per a la indústria cervesera i per a l'extracció d'olis essencials per a fitofarmàcia, i pèl·lets de llúpul deshidratat, que és el sistema de comercialització majoritari en cerveseria per la seva facilitat de maneig i transport i perquè conserva molt bé la qualitat i estabilitat dels α -àcids.

Els pèl·lets deshidratats són el sistema majoritari de comercialització del llúpul en cerveseria per la seva facilitat de maneig i bona conservació de la qualitat.

L'any 2020, el 98,8% de la producció total mundial de llúpul es va destinar a la indústria cervesera, mentre que únicament l'1,2% va tenir altres destinacions de comercialització, principalment en la indústria de la cosmètica i la parafarmàcia. De la producció destinada a la fabricació de cervesa, el 67,1% ho va ser en forma de pèl·lets, mentre que el 32,9% ho va ser en forma d'extracte industrial de llúpul (Hopsteiner, 2021).

La figura 5 mostra l'evolució de la producció mundial de llúpul durant els darrers 20 anys, i també el de la producció comercialitzada en forma de pèl·lets i d'extracte durant el mateix període. L'evolució de les tres dades segueix patrons força similars, relativament paral·lels al de la producció total, però es pot observar que durant la primera meitat d'aquest decenni la demanda d'extracte de llúpul va anar baixant en favor d'un marcat increment en la producció de pèl·lets. En els últims anys, s'ha mantingut la demanda mundial de llúpul en forma de pèl·lets i s'ha incrementat la d'extracte fins a assolir els nivells de 2010 (fig. 5).

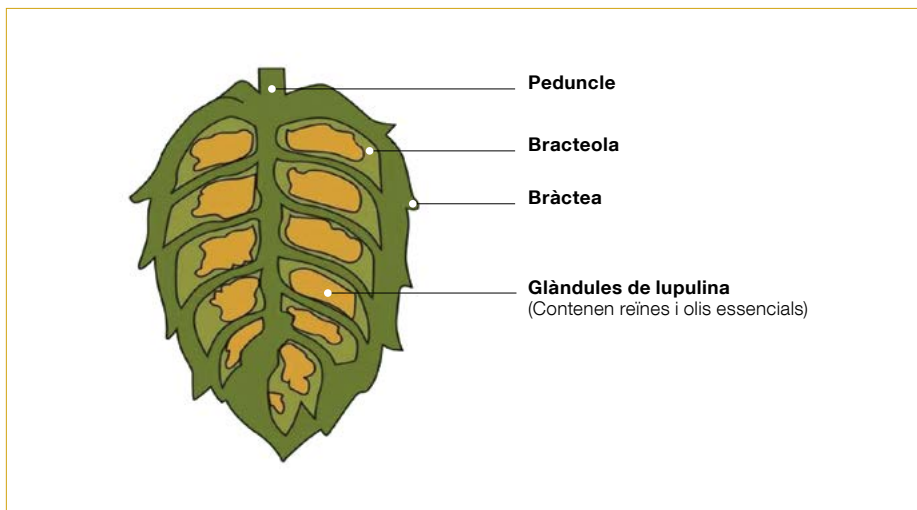


Figura 4. Esquema de la inflorescència femenina del llúpul. Font: adaptat de <http://commons.wikipedia.org>.

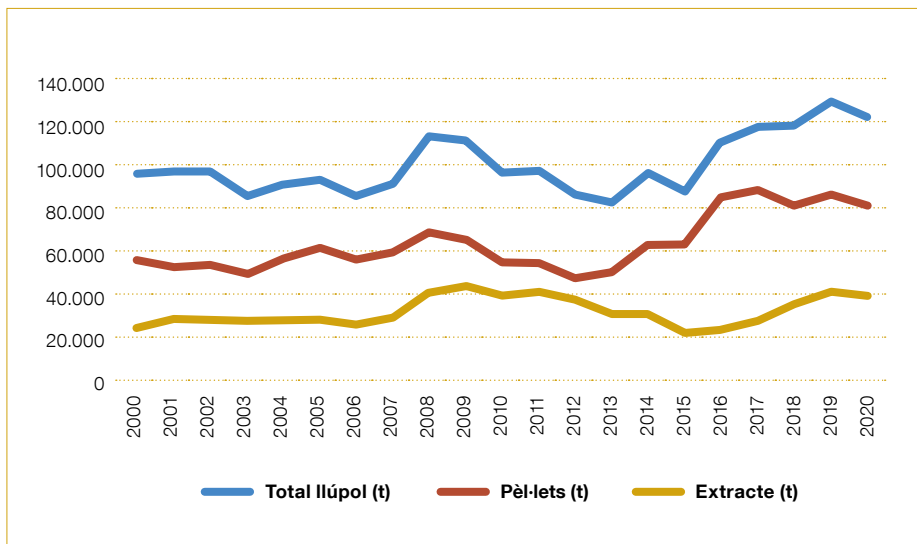


Figura 5. Evolució de la producció mundial de llúpul i de la seva comercialització en forma de pèl·lets i extracte concentrat industrial. Període 2000-2020. Font: Hopsteiner, 2021.



Llúpul fresc (dalt esquerre), llúpul assecat (dalt dreta), extracte concentrat (a baix esquerra) i pèl·lets deshidratats (a baix, dreta). Fotos: Houblonnerie Marconnet-Adpic-Biopelletmachine-Simply Hops.



Estructura i entramat de suport per a plantació de llúpul amb entutorat de plantes en V.
Foto: A. López Querol.



Entutorat simple o individual (dreta) i entutorat en V (esquerra). Fotos: Pfaffenhofen A.D. Ilm-Hopsteiner.



La distància entre línies de plantació ha de permetre el pas de maquinària per a la realització de les tasques de cultiu i recol·lecció. Foto: Grargenossenschaft Weißensee e.G.

04. L'estructura de la plantació

El llúpul és una espècie vivaç que desenvolupa rizomes o tiges subterrànies que fan la funció d'òrgan d'emmagatzemament subterrani i de sistema de multiplicació vegetativa. Es tracta d'una espècie enfiladissa, i, tot i que les seves fulles no tenen circells, la planta té una robusta i vigorosa tija que creix envoltant el tutor, i que pot assolir dels 8 a 10 m d'alçada.

Resulta necessària la instal·lació d'una estructura de suport, prèvia a la plantació, per poder conduir i entutorar adequadament les plantes de llúpul.

Com a espècie enfiladissa, el llúpul necessita tutors per poder-s'hi enfil·lar, i ho fa envoltant-los (espècie dextrògira). Resulta, per tant, necessària la instal·lació d'una estructura de suport, prèvia a la plantació, per poder conduir i entutorar adequadament les plantes. L'estructura de suport més habitual és a base de pals de fusta tractada clavats suficientment al sòl (1,5 a 2 m) de forma vertical, però de manera que el seu extrem superior arribi com a mínim a uns 6 m d'alçada sobre la base del terreny. Aquests pals suporten un entramat de filferros que permeten el suport dels tutors necessaris per a l'enfilada de les plantes. Els tutors més utilitzats són cordills de rafia de polipropilè que són arrencats solidàriament amb les plantes en la recol·lecció. Cal, per tant, reposar-los cada any. També poden ser biodegradables de sisal o biopolímers. La formació correcta d'una estructura sobradament resistent per al suport de la plantació és molt important. Tot i que es tracta de la inversió més important a fer al cultiu i que a més resulta prèvia a l'inici de la producció, cal muntar una estructura sòlida, suficient i prou ferma

per suportar amb comoditat el pes de les plantes i mantenir-la estable enfront de fenòmens climatològics adversos, com ara ventades fortes o tempestes violentes. Cal tenir present que en l'estadi de màxima vegetació, que es correspon amb el de la recol·lecció, l'estructura ha de poder suportar còmodament pesos de 20.000 a 25.000 kg de matèria verda per ha. És important recordar que cal fer un retensionat de l'estructura cada 2 anys aproximadament, quan aquesta estructura es troba lliure de plantes.

Els dos sistemes de conducció més habituals són l'entutorat simple o individual i l'entutorat en V. Aquest segon és potser el més utilitzat, ja que permet una millor recepció de la radiació solar per part del sistema foliar de la planta i de les flors i hi afavoreix la formació dels α -àcids. Un marc de plantació raonable és de 3 m entre fileres x 1,2 a 1,5 m entre plantes, cosa que representa una densitat de plantació de 2.200 a 3.000 plantes/ha. Aquesta amplada entre fileres ha de permetre l'accés amb maquinària per poder faci-

litar el treball i manteniment del terreny entre línies i les diferents operacions necessàries per a la fertilització i els tractaments fitosanitaris a la plantació i les tasques de recol·lecció. El muntatge de l'estructura de la plantació serveix habitualment com a suport per a la instal·lació simultània del sistema de reg, normalment per degoteig.

05. Implantació, conducció i maneig agronòmic del cultiu

En les nostres condicions, el llúpol es troba de manera espontània en zones ombrívoles i humides, sovint en els cursos de rieres, rierols i torrenteres. Les condicions de cultiu ideals en principi per a aquest cultiu són les pròpies de zones fresques i humides, amb períodes estiuencs sense temperatures extremes ni humitats ambientals molt baixes. Les temperatures hivernals molt baixes no solen ser un problema atès que els òrgans vius de la planta en aquesta època es troben sota terra. Són més aviat les gelades tardanes les que poden malmetre els nous brots de l'any en zones amb aquest risc. Trobem

aquestes condicions idònies de cultiu a les planes i terrenys agrícoles suaument ondulats del sud d'Alemanya, on es localitzen les zones més importants de producció a Europa com ara Hallertau, a la zona central del land de Bayern. A una altura aproximada de 450 m, aquesta zona gaudeix de temperatures molt suaus, amb màximes que no solen superar els 25° C i humitats relatives de l'aire elevades durant tota l'estació vegetativa del llúpol. Les temperatures màximes mitjanes allà durant aquest període, entre maig i setembre, oscil·len entre els 18° C i els 23° C, mentre que les mínimes ho fan entre 8° C i 13° C. La pluviometria mitjana en el mateix període és de 275 mm, repartida de manera regular entre 40 i 70 mm mitjans mensuals, i amb una mitjana de 17 de dies de pluja al mes.

Tot i que es considera habitualment una espècie que viu millor en sòls àcids, les noves plantacions estan demostrant que pot implantar-se sense problemes de vegetació en sòls amb pH neutre o lleugerament bàsic, com és el cas de la major part de sòls a

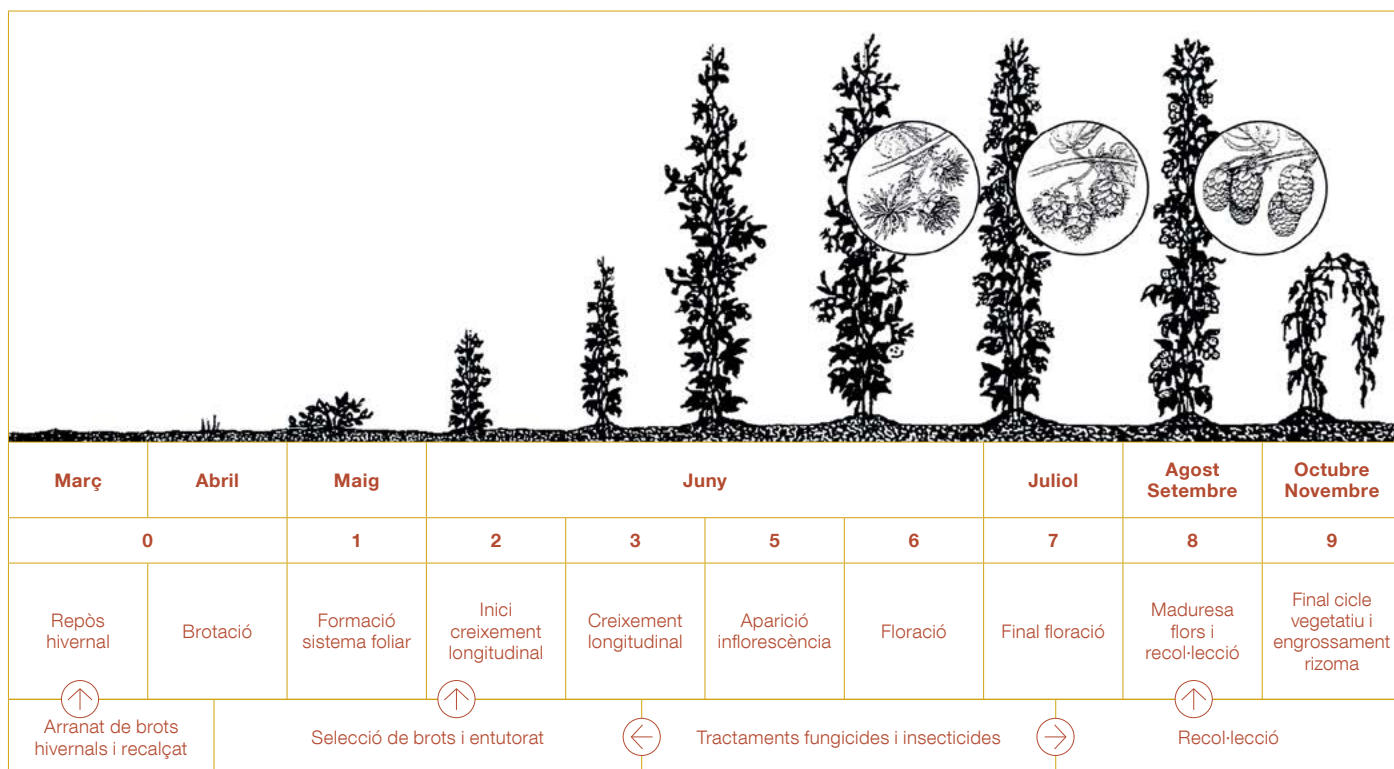


Figura 6. Estadis fenològics del llúpol (BBCH) i ubicació de les principals actuacions sobre el cultiu. Font: adaptat de Rossbauer et al., 1995.



Síntomes de clorosi fèrrica. Foto: A. López Querol.



Protectors. Foto: A. López Querol.



Un cop entutorats, els brots s'enfilen envoltant el tutor i creixen molt ràpidament fins a arribar al final de l'estructura cap a finals de juny. Foto: J. A. Betbesé.



Instal·lació de malla antiherbes sobre les línies de plantació. Foto: A. López Querol.



Reg per degoteig. Caldrà assegurar humitat constant al sòl a partir de la brotada del llúpul i fins a la maduresa de les flors. Foto: A. López Querol.

Catalunya. En terrenys especialment alcalins, però, no és estrany veure símptomes de clorosi fèrrica, que caldrà combatre mitjançant l'aplicació de quelats de ferro. A banda d'això, el llúpul no tolera bé els sòls pesants, argilosos i amb drenatge deficient; vegeta molt millor en textures franques o franco-arenoses. En qualsevol cas, cal evitar sòls poc profunds, amb horitzons petrocàlcics propers a la superfície, i seran preferibles, contràriament, els sòls frescs i profunds, on la planta pugui desenvolupar favorablement el seu important sistema radicular. Si les característiques del sòl ho permeten, aquest sistema radicular sol arribar a 1,5 - 2 m de fondària amb el seu sistema pivotant i 2 - 3 m d'amplada i el seu sistema d'arrels secundàries que es desenvolupen a uns 30 cm de la superfície i són les encarregades d'assegurar la nutrició mineral correcta de la planta.

El llúpul requereix humitat constant al terreny per al seu desenvolupament. En la major part de condicions agrícoles a Catalunya, caldrà instal·lar un sistema de reg a la plantació, preferiblement per degoteig.

La plantació es pot fer a partir de rizomes o d'estaquetes arrelades. En el primer cas, es plantarà a finals del mes de març o començaments d'abril, mentre que, en el segon, es pot fer preferiblement durant el mes d'abril. En ambdós supòsits, cal garantir prou humitat al terreny a partir de la plantació i mentre duri la brotada. En les nostres condicions, la brotada té lloc habitualment a finals d'abril. Resulta recomanable llavors la instal·lació de protectors al peu de cada planta, envoltant-les per protegir-les

en els seus primers estadis de brotada i creixement, i, alhora, per permetre amb facilitat el manteniment de les fileres de plantes netes de males herbes per mitjans químics. Cap a mitjan maig, cal deixar 2 o 3 brots viables i vigorosos per tutor, entutorar-los i eliminar-ne la resta. Un cop entutorats, els brots creixen molt ràpidament i solen arribar al final de l'estructura cap a finals de juny. El creixement durant aquest període és espectacular i, en bones condicions de vegetació, no resulta estrany observar creixements diaris de 20 cm. A finals d'aquest període, comença la brotada de branques laterals en què es produirà la floració cap a mitjan juliol, segons el cicle de la varietat. La floració dura unes dues setmanes, i les flors arriben al seu punt òptim de maduració entre la segona quinzena d'agost i primera de setembre, segons la varietat.

Un cop acaba el seu cicle vegetatiu anual a finals de la tardor, la part aèria de la planta s'asseca, des d'on deriven assimilats i substàncies de reserva cap al seu rizoma on es mantindrà viva durant l'hivern i des d'on generarà nous brots vegetatius a finals d'hivern o començaments de la primavera següent. En zones especialment fredes, és força recomanable eliminar les brotades precoces de finals d'hivern per evitar danys per possibles gelades tardanes. Aquesta operació afavoreix un endarreriment del cicle i una major uniformitat de la brotada. En aquest cas, sovint es calcen de nou els peus com a protecció. El recalçat també pot dur-se a terme en vegetació per mantenir els peus de les plantes nets de males herbes.

El llúpol requereix humitat constant al terreny per al seu desenvolupament. En la major part de condicions agrícoles a Catalunya, caldrà implantar un sistema de reg a la plantació, preferiblement per degoteig. Caldrà assegurar humitat constant al sòl a partir de la brotada del llúpol i fins a la maduresa de les flors. L'aportació hídrica total durant aquest període hauria de ser com

Època de l'any	Fertilització	Fertilitzant	Dosi d'aplicació
Hivern	Orgànica	Fems	30 t/ha
Sortida d'hivern	Fons	N (*)	0 a 100 UF
Sortida d'hivern	Fons	P ₂ O ₅	150-200 UF
Sortida d'hivern	Fons	K ₂ O	200-250 UF
Mig juny	Cobertora	N	40-50 UF
Mig juliol	Cobertora	N	40-50 UF

(*) Si no s'ha fet fertilització orgànica l'any anterior. Font: IRTA.

Taula 1. Programa estàndard de fertilització anual per al cultiu del llúpol suposant nivells normals de nutrients al sòl. Font: IRTA.

a mínim d'uns 250 a 350 mm. Això vol dir que caldrà aportar entre 10 i 25 mm d'aigua setmanalment, segons la pluviometria i l'evapotranspiració.

Pel que fa a la protecció fitosanitària, caldrà estar sempre atents i controlar sobretot la proliferació d'aranya roja (*Tetranychus urticae*) i pugons (*Phorodon humuli*), habituals en els nostres condicions. Els atacs d'aranya poden causar danys importants al cultiu. De la mateixa manera, caldrà també controlar, des de la primera simptomatologia, previsible atacs de cendrosa (*Sphaerotheca macularis*) i sobretot de mildiu (*Pseudoperonospora humuli*), al qual el llúpol és mostra especialment sensible, mitjançant els adequats productes fungicides autoritzats. Cal evitar els excessos en la fertilització nitrogenada i preveure la utilització en la plantació de varietats que es mostrin resistents.

El control d'infestants pot fer-se mecànicament entre les línies de plantació, tot i que pot resultar recomanable el manteniment i la sega de l'herba durant el cicle de cultiu. Això pot ajudar al manteniment de la presència de fauna auxiliar. Sobre les línies, es pot actuar de manera manual o química, però és la zona on el llúpol es mostra més sensible a la competència de les infestants tant pel que fa a la humitat com als nu-

trients. Un parell de passades durant el període de creixement vegetatiu recalçant els peus de les plantes és força efectiu. Una altra opció interessant és instal·lar malla antiherbes sobre les línies de plantació, cosa que evitarà la proliferació d'infestants alhora que millorarà l'eficiència del reg en conservar millor la humitat del sòl. Una malla d'1 m d'amplada amb 50 cm a cada banda de la línia pot resoldre el problema satisfactòriament.

Si considerem el seu ràpid i considerable desenvolupament vegetatiu, el llúpol no és especialment rigorós pel que fa a les necessitats de fertilització, tret del potassi, del qual es mostra especialment exigent. Segons les característiques fisicoquímiques i el contingut en nutrients de cada parcel·la, una pauta raonable d'aportació anual de fertilitzants al cultiu pot ser la que mostra la taula 1. Si és el cas, caldrà adaptar les aportacions de nitrogen a les limitacions màximes i períodes d'aplicació legalment establerts segons les normatives.

Convé no aplicar segones cobertores més enllà de mitjan juliol. En terrenys especialment alcalins, poden observar-se amb certa freqüència símptomes de clorosi fèrrica, a què el llúpol és força sensible. L'elevat contingut en Ca⁺⁺ en aquest tipus de sòls pot blo-



Recol·lecció mecanitzada. Foto Marco Junghans.



Màquina "peladora". Separació de les flors de la resta de la planta i tutors. Foto: Hop von Hallertau- D'Alsace et d'ailleurs.



Assecador industrial de llúpul. Foto: Hopsteiner.

quejar l'absorció del ferro. En aquest cas, les fulles de la planta mostren la típica decoloració groguenca del seu parènquima amb les nerviacions més o menys verdes. En aquestes situacions, caldrà corregir aquesta carència de Fe amb aplicacions de quelats per via foliar o per fertirrigació.

06. La recol·lecció i el tractament de les inflorescències

Per a la recol·lecció, cal tallar les plantes per la seva part inferior i estirar-les cap avall per alliberar-les de llur suport. Sovint, caldrà també tallar els tutors de fil, que s'estiraran de manera solidària amb les plantes de llúpul. La recol·lecció en plantacions de certa envergadura es fa de manera mecanitzada amb maquinària específica acoblada lateralment al tractor que segueix la línia de plantació, talla les plantes per la seva part baixa i enganxa, estira i arrossega tota la part aèria que és transportada i dipositada mecànicament cap a un remolc o plataforma posterior. En plantacions de dimensió petita, aquesta operació es duu a terme manualment: es tallen la planta i els tutors i s'estira el conjunt fins a alliberar-lo de l'estructura. No cal dir que aquesta estructura ha de ser prou forta i ben tensada per resistir tot el procés sense ressentir-se'n.

Un cop les plantes de llúpul són sobre remolc, es transportaran sota cobert on les flors s'arrencaran manualment o bé s'introduirà tota la planta en màquines específiques destinades a separar-ne les flors i anomenades vulgarment "peladores". És fonamental separar ràpidament les flors de la resta de material vegetal després de la recol·lecció per evitar humitats i podridures en les flors que en depreciarien totalment la qualitat. En aquest sentit, cal assecar-les al més aviat possible un cop pelades per fer passar llur contingut d'humitat del 75-80% que tenen en el moment de la collita fins a un 10% aproximadament, en què es conservaran en bon estat i mantindran

totes les propietats de llurs components essencials, principalment dels α -àcids. L'assecatge es duu a terme habitualment en instal·lacions en què es fa passar un corrent d'aire calent a una temperatura màxima de 60° C durant 6 a 8 hores a través dels cons de llúpols escampats sobre garbells.

És fonamental separar ràpidament les flors de la resta de material vegetal després de la recol·lecció per evitar els processos d'oxidació que en depreciarien totalment la qualitat.

L'època de recol·lecció habitual és de mitjan agost a mitjan setembre. En una plantació polivarietal, caldrà planificar prèviament el calendari de recol·lecció segons el cicle de maduresa de les diferents varietats. En plantacions mitjanes o grans, és aconsellable la diversificació varietal de manera que permeti dur a terme la recol·lecció de manera esglaonada a mesura que van madurant les diferents varietats. Altrament, l'assoliment del punt òptim de recol·lecció a tota la plantació alhora i les dificultats de processar-la de manera ràpida poden fer que la qualitat de la producció de les plantes recol·lectades massa tard es depreciï notablement. El moment òptim de recol·lecció és determinat per l'assoliment del màxim de matèria seca i del contingut en α -àcids i olis essencials. En les grans plantacions, es pot determinar aquest moment de manera precisa fent el seguiment d'aquests paràmetres per mètodes analítics, però en plantacions petites sol ser l'experiència pròpia la que ajuda a determinar aquest moment òptim. Normalment, serà quan les inflores-

cències o cons perden la intensitat del seu color verd, que es torna més pàl·lid, i quan les puntes de les bràctees dels cons comencen a adquirir tot just una tonalitat entre groguenca i marronosa, amb una textura cruixent, com si volguessin començar a assecar-se.

L'any de plantació no cal esperar gairebé producció, ja que la planta dedica prioritàriament la seva energia a una implantació correcta. En algunes zones, ni tan sols s'arriba a entutorar les plantes, sinó que se les deixa vegetar de manera rastreira. Els anys 1 i 2, poden esperar-se uns rendiments aproximats del 50-60% i 60-80%, respectivament, de la producció normalitzada. Una producció mitjana normal de flor de llúpols esperable a partir del tercer any en què les plantes entren en plena producció pot ser aproximadament d'uns 1.500 a 2.500 kg/ha segons la varietat. La vida útil mitjana de les plantes és de 10 a 15 anys segons llur adequat maneig i manteniment. Pot arribar a plantejar-se el manteniment de les plantacions durant més temps segons llur bon estat i nivell productiu, ja que les plantes poden viure uns 20 anys.

07. Una àmplia gamma varietal

Hi ha més de 250 varietats cultivades de llúpols, de les quals se'n cultiven actualment unes 70 de forma majoritària. La major part de varietats produïdes tradicionalment fins ara tenen continguts en α -àcids especialment

elevats que proporcionen una elevada amargor a la cervesa. És el cas de NUGGET, MAGNUM, COLUMBUS, TOMAHAWK o HERKULES, entre altres. Actualment, però, s'estan valorant cada cop més varietats de llúpols no tan amargants i amb nivells elevats de components aromàtics, com ara SAAZ, CASCADE o TETTANG, entre d'altres. Aquestes varietats s'anomenen aromàtiques i permeten aportar a la cervesa tota una sèrie de matisos de gust i aroma que el mercat consumidor aprecia. En qualsevol cas, la gamma varietal existent actualment és molt extensa, i la comercialització del material vegetal en molts casos està subjecta a

La utilització de l'ampli ventall actual de varietats de llúpols permet una gran quantitat de formulacions que donen les combinacions d'amargor i aroma que caracteritzaran els diferents tipus de cervesa que van apareixent al mercat.

rígidis sistemes de control en el cas de les varietats més innovadores i valorades. La taula 3 mostra algunes de les principals característiques qualitatives de les varietats de llúpols actualment més cultivades.

Precoc	Semiprecoc	Semitardana	Tardana
GOLDING	HALLERTAU	AMARILLO	TOMAHAWK
TETTANG	EARLY CLUSTER	CASCADE	ZEUS
PERLE	MAGNUM	NUGGET	
	NORTHERN BREWER	SPALT	

Taula 2. Algunes de les varietats de llúpols d'ampli cultiu segons llur precocitat de maduració. Font: IRTA.

VARIETAT	ORIGEN	Contingut elevat en α -àcids	Varietat aromàtica	Varietat apta per a doble ús	Contingut en α -àcids (%)	Contingut en β -àcids (%)	Contingut en olis essencials (ml/100g)
AHTANUM	Estats Units		X	X	5,7-6,3	5,0-6,5	0,8-1,2
AMARILLO R	Estats Units			X	8,0-11,0	6,0-7,0	1,5-1,9
AMETHIST	Estats Units		X		2,0-6,0	7,0-8,0	
APOLLO	Estats Units	X			15,0-19,0	5,5-8,0	
ARAMIS	França			X	7,9-8,3	3,8-4,5	1,2-1,6
AURORA	Eslovènia		X		7,0-9,0	3,0-5,0	0,9-1,4
BEATA	Regne Unit		X		3,0-6,0	9,0-11,0	
BOBEK	Eslovènia		X		3,5-7,8	4,0-6,1	0,7-4,0
BOUCLIER	França		X		5,2-9,0	2,5-3,5	
BRAMLING CROSS	Regne Unit		X		5,0-7,0	3,1-4,0	
BRAVO	Estats Units	X			14,0-17,0	3,0-5,0	
CASCADE	Estats Units		X		4,5-7,0	4,8-7,0	0,7-1,4
CENTENNIAL	Estats Units		X	X	9,5-11,5	3,4-4,5	1,5-2,5
CHALLENGER	Regne Unit			X	6,5-8,5	3,2-4,5	
CHINOOK	Estats Units			X	12,0-14,0	3,0-4,0	1,7-2,7
CITRA	Estats Units			X	11,0-13,0	3,5-4,5	2,2-2,8
CLUSTER	Estats Units			X	5,5-8,5	4,5-5,5	0,4-0,8
COLUMBUS	Estats Units	X			15,0-17,0	4,5-5,0	2,5-3,5
CRYSTAL	Estats Units		X		4,0-6,0	5,0-6,7	0,8-2,1
DELTA	Estats Units		X		5,5-7,0	5,5-7,0	
EAST KENT GOLDING	Regne Unit		X		4,5-6,5	1,9-2,8	0,4-0,8
ELLA	Austràlia		X		13,3-16,3	4,0-10,0	2,4-3,4
ENDEAVOUR	Regne Unit		X		7,5-10,6	3,8-5,3	1,2-1,8
EUREKA	Eslovènia			X	12,0-13,6	3,5-5,0	2,5-4,0
FLYER	Regne Unit		X		8,0-14,0		
FUGGLES	Regne Unit		X		3,0-5,6	2,0-3,0	0,7-1,4
GLACIER	Estats Units		X		3,3-9,7	5,4-9,7	0,7-1,6
GOLDING	Estats Units		X		4,0-6,0	2,0-3,0	
HALLERTAUER MITTELFRÜHER	Alemanya		X		3,0-5,5	3,0-5,0	0,7-1,3
HERKULES	Alemanya	X			12,0-17,0	4,0-5,5	1,6-2,4
HERSBRUCKER	Alemanya		X		1,5-4,0	2,5-6	0,5-1,0
MAGNUM	Alemanya	X			12,0-14,0	4,5-5,5	
MILLENIUM	Estats Units	X			14,5-16,5	4,3-5,3	1,8-2,2
MOSAIC	Estats Units		X		11,5-13,5	3,2-3,9	1,0-1,5
NUGGET	Estats Units	X			9,0-13,0	3,0-5,0	0,9-1,3
NORTHERN BREWERS	Regne Unit	X			8,0-11,0	3,5-5,0	
PERLE	Alemanya		X		4,0-9,0	2,5-4,5	
SAAZ	Rep. Txeca		X		3,5-6,0	4,0-6,5	0,5-1,0
SAPHIR	Alemanya		X		2,0-4,5	4,0-7,0	0,8-1,4
SIMCOE	Estats Units			X	12,0-14,0	4,0-5,0	2,0-2,5
SMARAGD	Alemanya		X		4,0-6,0	3,5-5,5	0,4-0,8
SPALT SPALTER	Alemanya		X		2,5-5,5	3,0-5,0	0,5-0,9
STYRIANG GOLDINGS	Eslovènia		X		4,5-5,0		
SUMMIT	Estats Units	X			16,0-18,0	4,0-6,0	1,5-2,5
TETTNANG	Alemanya		X		2,5-5,5	3,0-5,0	0,5-0,9
TOMAHAWK	Estats Units	X			15,0-17,0	4,5-5,0	2,5-3,5
WARRIOR	Estats Units	X			14,5-16,5	4,3-5,3	1,3-1,7
ZEUS	Estats Units	X			15,0-17,0	4,5-5,0	2,5-3,5

Taula 3. Característiques qualitatives d'algunes de les varietats de llúpol actualment més cultivades. Font: BaarHass GmbH.

Hi ha diferents criteris de classificació de les varietats segons llur origen, precocitat de maduració o característiques qualitatives, entre altres. Segons l'origen de la varietat, s'acostuma a classificar-les en varietats centreeuropees, angleses i americanes. Les primeres són de les més apreciades i també són conegudes com a varietats "nobles". Entre aquestes, hi ha les alemanyes HALLERTAU, HERSBRUCKER, TETTANANG i SPALT i la varietat txeca SAAZ. Entre les varietats angleses més conegudes, hi ha CHALLENGER, FUGGLE, GOLDINGS, PROGRESS o TARGET. Finalment, entre les americanes més utilitzades hi ha AMARILLO, CASCADE, CENTENNIAL, CHINOOK, CITRA, COLUMBUS, MOSAIC o SIMCOE, entre d'altres.

La taula 2 mostra algunes de les varietats actualment més cultivades segons llur nivell teòric de precocitat de maduració. Aquest és un criteri important a l'hora de planificar una plantació de llúpols amb vistes a una adequada gestió del calendari de recol·lecció i assecatge.

La utilització d'aquest ampli ventall de varietats i llurs combinacions donen origen als diferents tipus de cervesa. La millora genètica i l'increment de la producció de varietats aromàtiques permeten actualment una gran quantitat de formulacions que donen la combinació d'amargor i aromes que caracteritzarà els diferents tipus de cervesa que van apareixent al mercat. En aquest sentit, són especialment valorades les varietats SAAZ, HALLERTAUER i CASCADE, que s'utilitzen respectivament en la producció de cerveses d'estil pilsen, lager i aromatitzades. La figura 7 mostra el diagrama conegut com a "Roda del llúpols", on es poden localitzar les principals varietats cultivades actualment segons les característiques organolèptiques que cadascuna aportaria a la cervesa.

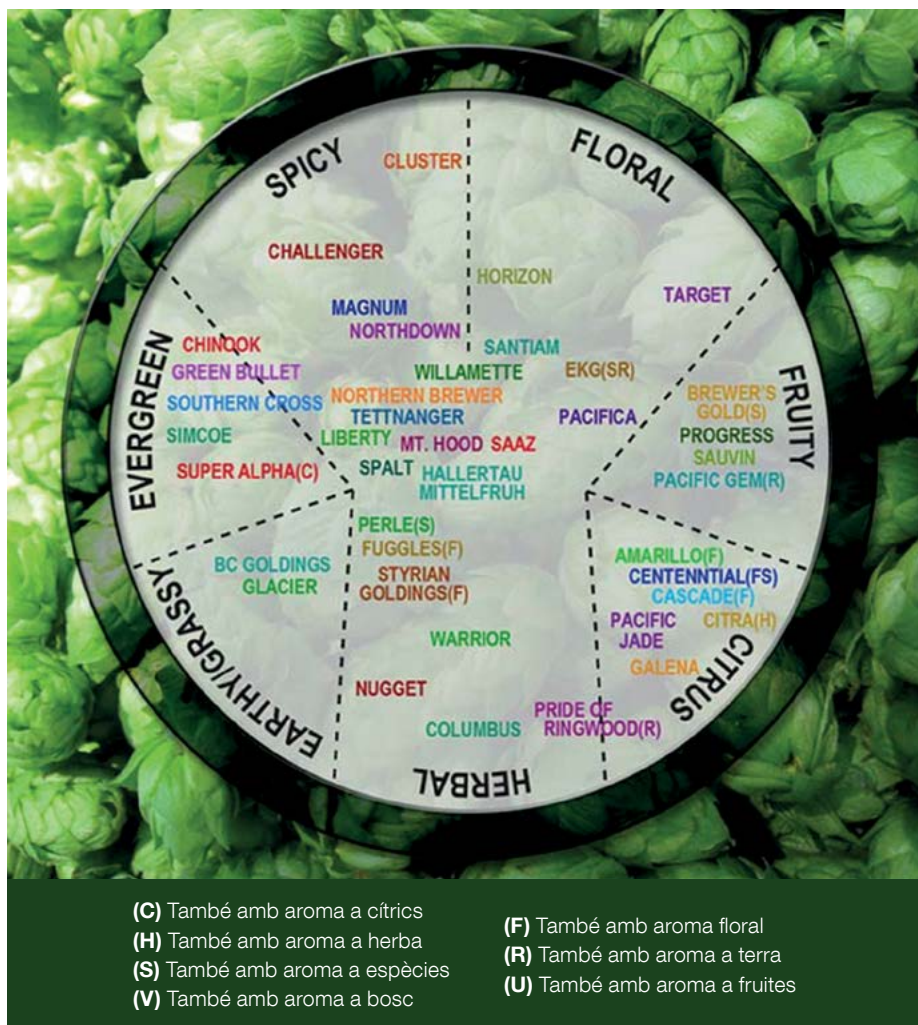


Figura 7. Distribució de les principals varietats de llúpols actualment cultivades segons les característiques organolèptiques que aporten a la cervesa. Font: John Palmer's hop wheel by Tim Kreitz.

08. La qualitat del llúpols

La qualitat de la producció del llúpols és tant o més important que el seu resultat quantitatiu. De fet, la indústria cervesera valora la producció de llúpols que utilitza no tant per kg de producte sec, sinó per kg d' α -àcids i/o d'altres components essencials que utilitzarà en els seus processos de fabricació. En contractes de producció amb grans indústries, aquests termes solen quedar explicitats prèviament, de manera que la valoració de la producció es fa, per exemple, segons la quantitat d' α -àcids subministrada. Resulta evident, per tant, que la varietat cultivada i el processament adequat del llúpols són fonamentals en la qualitat de la producció i en la seva valoració final.

Els principals paràmetres de qualitat en la producció de llúpols són les reïnes i els olis essencials que conté. Les reïnes del llúpols són exclusives d'aquesta planta i per això són tan valorades. Entre aquest grup de substàncies, les més apreciades són els α -àcids, que proporcionen l'amargor a la cervesa. El seu contingut varia habitualment entre el 5% i el 15% del pes sec del llúpols, segons la varietat, les condicions climàtiques i l'estat i processament correctes de la producció, tot i que pot arribar fins i tot al 20%. Els components més importants d'aquest grup de substàncies són les humulones i cohumulones. Els β -àcids també formen part d'aquest grup de substàncies, tot i que són menys importants. També aporten amargor, sobretot la lupulona i colupulona.



Les primeres fulles del llúpul, a l'inici del cicle anual, després de la brotació, són senceres i més petites. Foto: A. López Querol.

El contingut en olis essencials suposa normalment entre el 0,5% i el 1,5% del pes sec del llúpul, i en alguns casos pot arribar fins i tot al 4%. En aquest conjunt, intervenen de l'ordre de 200 substàncies que són les responsables d'aportar el gust i l'aroma a la cervesa. Les més importants són hidrocarburs com ara el mircè, l'humulè o el farnesè, entre altres. A més de reïnes i olis, el llúpul també conté alguns polifenols, sobretot tanins, que actuen com a antioxidants i són responsables de sensacions gustatives com ara l'astringència i visuals com la terbolesa.

09. Producció de llúpul en agricultura ecològica

Una opció que pot resultar d'interès en petites plantacions pot ser la producció de llúpul en sistema ecològic. En principi, no hi hauria grans diferències en el seu maneig respecte de les plantacions convencionals, tret de la fertilització i el control fitosanitari. Tot i això, no deixa de representar un grau més de dificultat en el maneig amb èxit del cultiu fins a l'obtenció d'un llúpul de qualitat.

En el primer cas, la gran quantitat d'adob orgànic requerida per satisfer les necessitats en nitrogen de les plantes pot suposar un inconvenient per a la seva aplicació, tant si es tracta de fems com de compostats orgànics. Caldrà concentrar les aportacions en la zona propera a les línies de plantació. Una altra opció que pot resultar efectiva en aquest sentit és mantenir una pradera de lleguminoses entre les línies de plantes que anirà aportant al sòl el nitrogen atmosfèric que fixen. En finalitzar cada campanya, pot incorporar-se al terreny tota aquesta matèria verda, cosa que aportarà una interessant quantitat de nitrogen alhora que en millorarà l'estructura i el contingut en matèria orgànica.

Pel que fa al control dels principals problemes fitosanitaris, sembla que la instal·lació i el manteniment de fauna auxiliar en la plantació pot ajudar a mantenir un cert control en el cas d'aranya roja i pugons, sempre que la pressió de la plaga no sigui gaire alta. En aquest sentit, pot resultar d'utilitat el manteniment de l'herba o la sembra de determinades espècies entre les línies de plantació per afavorir un

hàbitat adequat per al manteniment d'aquestes poblacions de fauna auxiliar. Aplicacions continuades de sofre també semblen contenir relativament les poblacions d'aranya, tot i que no s'acaben de mostrar prou efectives en el cas d'atacs importants. En el cas d'infecció per mildiu, i amb la recent exclusió a Espanya dels productes autoritzats en el cultiu a base de coure, la lluita contra les infeccions causades pel fong esdevé molt difícil. Les decisions en aquestes situacions hauran de passar per actuacions de tipus preventiu tendents a reduir les probabilitats d'infecció i a incrementar el vigor de les plantes per resistir millor els atacs. El sofre pot tenir un efecte preventiu interessant en el cas d'infeccions per cendrosa.

La varietat cultivada i el processament adequat del llúpul són fonamentals en la qualitat de la producció i en la seva valoració final.

En qualsevol cas, cal tenir present que un estat sanitari deficient de les plantes intervé negativament en la qualitat de la producció final de llúpul i en disminueix el contingut en α -àcids i el temps que aquests àcids es mantenen estables abans d'iniciar llur procés de degradació.

Autoria



Antoni López Querol

IRTA Lleida.

antoni.lopez@irta.cat



Josep Anton Betbesé Lucas

IRTA Lleida.

josepanton.betbese@irta.cat

ADAPTACIÓ DEL CULTIU del llúpol a Catalunya



Plantació pilot experimental de llúpol DACC-IRTA a l'Escola Agrària del Solsonès. Juny 2019. Foto: A. López Querol.

01. Introducció

El cultiu del llúpol (*Humulus lupulus L.*) és objecte d'interès creixent durant els darrers anys a Catalunya com a conseqüència de l'impuls del sector de la producció local de cervesa. La necessitat d'abastiment aliè d'extracte de llúpol comercial suposa un *input* a considerar en els costos de fabricació i, alhora, una certa limitació per a l'experimentació amb nous aromes i sabors i les noves variants de cervesa que se'n poden derivar.

D'altra banda, el llúpol constitueix l'ingredient més preuat i "venerat" pels apassionats del món de la cervesa artesanal, tant del sector productor com del consumidor. De manera similar a l'enologia, el món del llúpol es mou en un univers de varietats, aromes, textures i sabors que, amb més de 250 varietats actualment cultivades, proporciona un ventall gairebé infinit de possibilitats organolèptiques. També de manera similar al món de la vitivinicultura, hi ha la "cultura del llúpol" que es manifesta de manera especialment

viva en les zones rurals tradicionalment productores. Les successives anyades, amb les seves particulars característiques, són objecte de vivències col·lectives locals i turístiques en les localitats productores, sobretot centreeuropees, on els primers llúpols recol·lectats cada any són motiu ancestral de celebracions tradicionals.

La possibilitat de producció autòctona del llúpol a emprar en la fabricació de cerveses artesanals a Catalunya ha obert la curiositat i l'interès per aquest

cultiu a casa nostra, on el sector pot trobar en aquesta producció local un atractiu i un valor afegit importants en el producte elaborat final.

Recollint aquesta inquietud i la demanda d'informació sobre el cultiu per part del sector de la producció local de cervesa, el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural i l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries van posar en marxa l'any 2016 una petita plantació experimental de llúpul a la comarca del Solsonès per poder generar informació sobre les particularitats d'aquest cultiu i les seves possibilitats d'implantació a Catalunya. Aquest article ofereix les principals dades, experiències i observacions recollides en aquesta plantació durant aquests anys.

La possibilitat de producció autòctona de llúpul per a la fabricació de cerveses artesanals a Catalunya pot aportar atractiu i valor afegit importants al producte final.

02. Situació actual del cultiu del llúpul a Catalunya

Com a producció agrícola, el llúpul està considerat un cultiu industrial. A Espanya, solament se'n cultiven 593 ha que proporcionen unes 914 t de llúpul (MAPA, 2019), destinades en un 98% a la indústria cervesera, i que resulten totalment insuficients per cobrir la demanda espanyola, que ha d'importar-ne la major part.

La manca de llúpul per fabricar cervesa durant la dècada dels 40 del segle passat va propiciar la creació l'any 1945 de l'empresa estatal *Sociedad Española de Fomento del Lúpulo* amb la intenció d'incentivar aquest cultiu i poder així abastir la indústria cervesera

espanyola en desenvolupament. L'empresa va promoure la implantació del llúpul a la zona nord peninsular, però no va aconseguir atraure i consolidar l'interès per aquest sector productiu a altres zones, tret d'una concreta de la província de León. Aquesta societat va actuar de facto durant mig segle com a monopoli del sector, concedint permisos de cultiu, marcant els preus de compra del llúpul i comercialitzant-ne la totalitat de la producció. La superfície de llúpul va anar incrementant-se fins a arribar al seu màxim a començaments dels anys 80 del segle passat, on van arribar a cultivar-se'n gairebé 2.000 ha. A partir de l'entrada d'Espa-

nya a la UE, el sector va anar perdent importància progressivament fins a arribar al seu mínim l'any 2008 amb 498 ha de cultiu i 819 t de producció. Des d'aleshores, la superfície dedicada al cultiu s'ha anat recuperant lentament fins a arribar a les 593 ha l'any 2019. La caiguda dels preus de comercialització del llúpul entre els anys 2011 i 2014 va fer abandonar l'activitat a força productors, de manera que l'any 2015 el llúpul a Espanya es produïa solament en 515 ha i la producció total no arribava a les 900 t. En aquest mateix any, l'empresa multinacional americana Hopsteiner va comprar la *Sociedad Anónima Española de Fomento del Lúpulo*. De



Inflorescències del llúpul (cons) en procés de maduració. Foto IRTA.



Extracte industrial concentrat de llúpul (esquerra) i llúpul deshidratat en forma de pèllets (dreta). Foto: Hopsteiner – Adpic.

l'any 2015 ençà, la superfície dedicada al cultiu ha remuntat un 15,15% fins a les 593 ha censades l'any 2019 que han generat una producció total de 914 t de llúpols sec (Hop Report 2019, EU).

La figura 1 mostra l'evolució de la superfície i producció de llúpols a Espanya en el decenni 2008-2019. No deixa de sorprendre el descens progressiu de la producció total de manera inversament proporcional a l'increment de la seva superfície. Aquest decrement en la productivitat del cultiu s'explicaria per la baixa tecnificació agronòmica, la manca de renovació varietal i una dèbil estructura productiva que encara es basa en l'activitat familiar a temps parcial de caràcter secundari, i amb una mitjana d'edat molt alta entre els agricultors que s'hi dediquen.

La major part de petites indústries cerveseres catalanes utilitzen llúpols deshidratats importats en forma de pèl·lets.

Aproximadament el 90% d'aquesta superfície s'ha concentrat tradicionalment a la zona nord de la província de León, sobretot a la conca alta del riu Órbigo, i es troba en regressió des de fa anys a causa del baix nivell de mecanització del cultiu i la reduïda dimensió de les explotacions, d'estructura familiar i poc professionalitzades, que l'any 2019 era solament de 2,3 ha de mitjana, mentre que a Alemanya és de 18 ha, a Eslovàquia de 32 ha, a la República Txeca de 43 ha i de 12,5 ha com a mitjana en el conjunt de la UE.

El notable increment de la producció de cervesa artesanal a Espanya i a Catalunya, i l'interès paral·lel sorgit pel cultiu del llúpols, han fet que s'hagin establert algunes plantacions pione-

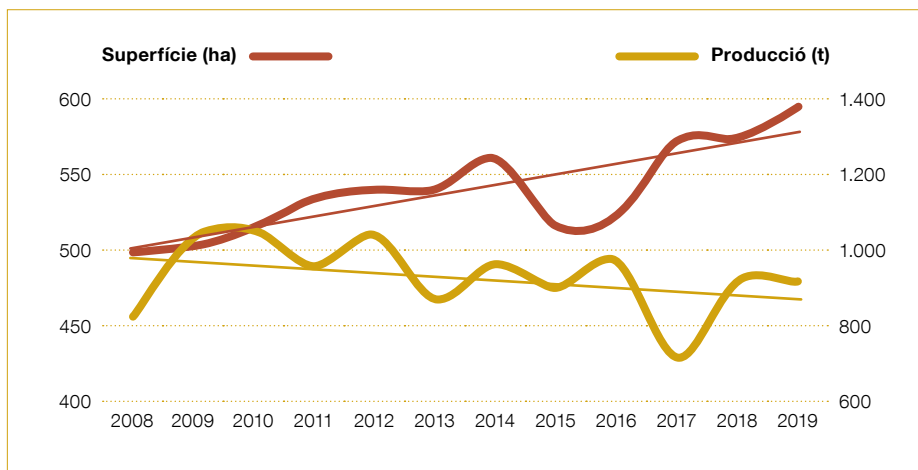


Figura 1. Evolució de la superfície i producció de llúpols a Espanya. Període 2008-2019. Font: elaboració pròpia a partir de dades del MAPA.

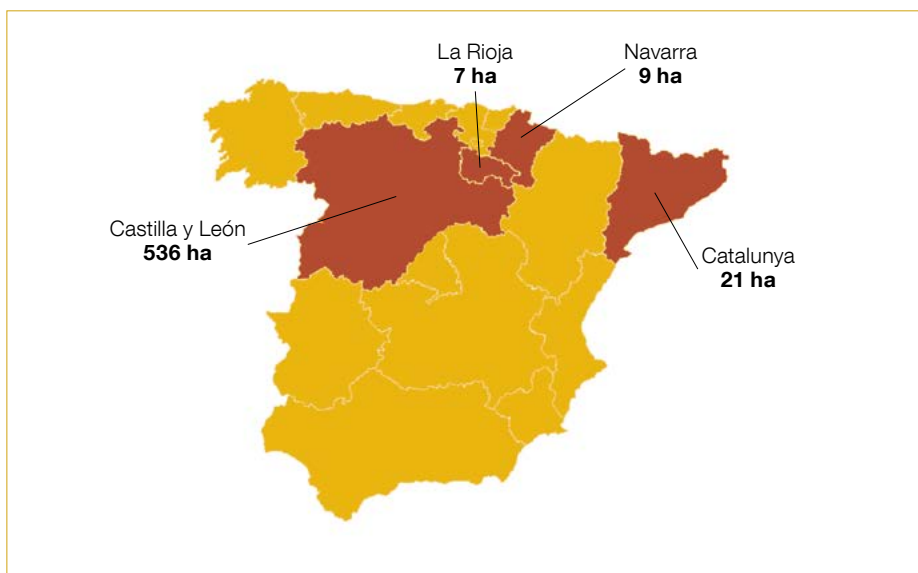


Figura 2. Distribució de la superfície de llúpols cultivada a Espanya per comunitats autònomes. Font: MAPA, 2018.

res en altres zones per mirar d'obtenir aquesta matèria primera en el propi territori. Aquestes noves plantacions es localitzen principalment a la Rioja, Navarra i Catalunya (fig. 2).

La irrupció "oficial" de plantacions de llúpols a Catalunya comença l'any 2015 amb l'establiment de 7 ha de noves plantacions. En els 4 anys següents, aquesta superfície s'ha incrementat en un 200% fins a les 21 ha censades oficialment l'any 2019 (DACC, 2021) (fig. 3). Hi ha més superfície dedicada al cultiu, però no consta en les estadístiques oficials. Es tracta de petites plantacions familiars, en zones

d'horta, o plantacions experimentals per provar el cultiu i/o diferents varietats que no es dediquen a la producció comercial. La figura 4 mostra la distribució comarcal de les 21 ha de cultiu censades. Gairebé tota aquesta superfície ho és en condicions de regadiu, però cal esmentar també que en 3 ha les plantacions de llúpols són en secà. La distribució geogràfica d'aquesta superfície no és exclusiva de la Catalunya "humida", sinó que les plantacions existents es troben disperses pel territori en condicions agroclimàtiques ben diferenciades, des de Ponent fins a les comarques litorals del nord-est (fig. 4).

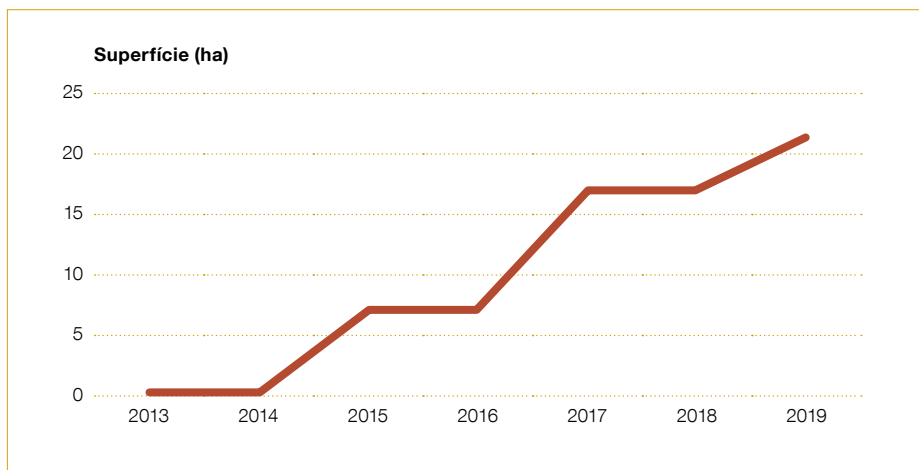


Figura 3. Evolució de la superfície oficial censada dedicada a la producció de llúpul a Catalunya. Període 2013-2019. Font: DACC.

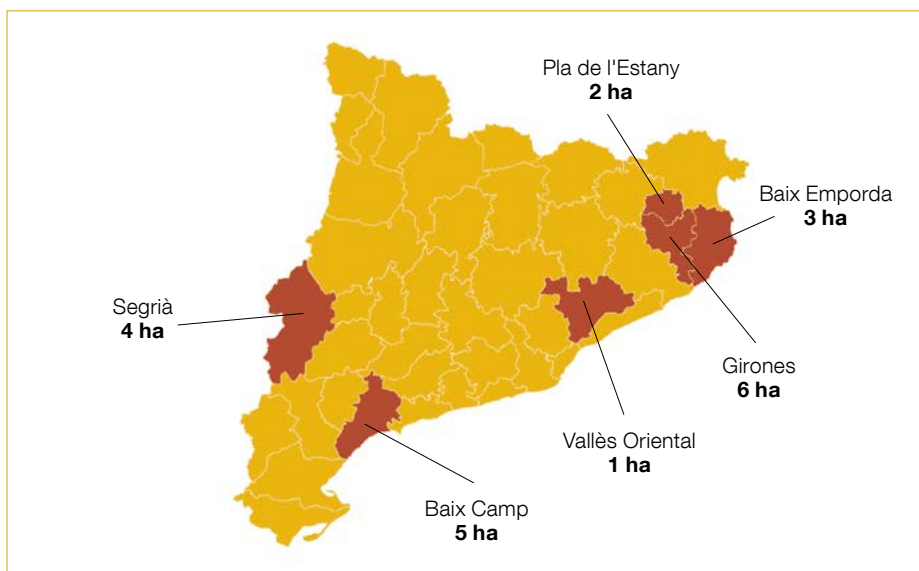


Figura 4. Distribució comarcal de la superfície dedicada al cultiu del llúpul a Catalunya. Font: DACC, 2019.

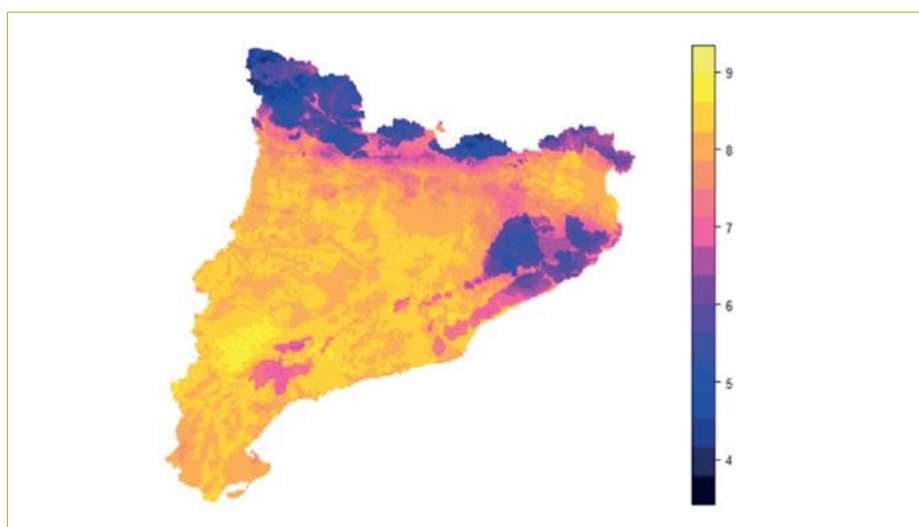


Figura 5. Mapa dels sòls de Catalunya segons el seu pH. Els sòls àcids són els que mostren valors de pH <7 (escala lateral). Font: Mapa de sòls de Catalunya 1:250.000 ICGC, 2019.

Com s'ha exposat anteriorment, en els darrers anys hi ha hagut a Catalunya un desenvolupament important de la fabricació i el consum de cervesa artesanal, de manera que, quan encara no fa més de deu anys pràcticament només hi havia al mercat cervesa elaborada per les grans empreses i indústries del sector, ens trobem avui amb més d'un centenar de cerveseries artesanals o microcerveseries, cadascuna de les quals fabrica i ofereix diferents tipus de cervesa segons els ingredients i processos de fabricació utilitzats. La major part d'aquestes petites indústries utilitzen pèl·lets importats de llúpul dessecat de les varietats requerides segons el tipus o la marca de cervesa a produir. Algunes de les cerveseries artesanals més consolidades en l'activitat han començat a utilitzar llúpul de producció pròpia, cosa que dona segell identitari al producte i n'incrementa el valor afegit en elaborar la cervesa amb el 100% dels ingredients i del procés com a producte de proximitat.

03. Zones de Catalunya potencialment més favorables al cultiu

Des d'un punt de vista edafològic, els sòls on el llúpul es desenvoluparia a priori més favorablement serien els sòls àcids o de tendència àcida, amb pH inferior a 7. Com pot observar-se a la figura 5, la major part de comarques interiors de Catalunya tenen sòls majoritàriament alcalins i solament les zones pirenaïques i prepirenaïques, i també el massís del Montseny, bona part d'Osona i comarques gironines del Ripollès, la Selva i el Gironès, mostren sòls amb pH més o menys àcids. També hi ha una petita zona interior al nord del Baix Camp i sud-oest de la Conca de Barberà on els sòls mostren pH neutres o amb lleugera tendència àcida (fig. 5), que correspon a la serra de Prades i el seu entorn.

Tot i que el llúpul, com a espècie, prefereix sòls de tendència àcida, el nivell d'alcalinitat del sòl no sembla ser, però, un factor limitant al cultiu. De fet, hi ha

diverses plantacions establertes a les comarques de Ponent en zones amb sòls marcadament alcalins, on aquest fet no sembla limitar-ne la viabilitat agronòmica. Resulta, però, presumible que aquestes mateixes plantacions en sòls neutres o lleugerament àcids podrien mostrar millors condicions de vegetació i probablement rendiments productius superiors.

A més de les característiques del sòl, l'altre factor determinant de la millor o pitjor adaptació d'un cultiu a una determinada zona és la seva climatologia. De la mateixa manera que l'orografia, les característiques climàtiques del territori català són marcadament diverses. En solament 200 km es pot passar de l'extrema aridesa dels secans del pla de Lleida, amb uns 300 mm de pluviometria anual, a zones humides amb règims pluviomètrics superiors als 1.000 mm anuals, al nord del massís del Montseny.

Una humitat relativa alta durant els mesos de vegetació activa del llúpul és un factor climàtic favorable per al desenvolupament òptim del cultiu.

És cert que la manca de pluviometria suficient per al cultiu del llúpul es pot resoldre mitjançant aportacions hídriques, de manera que, allà on això sigui possible, les necessitats hídriques de les plantes poden quedar satisfactoriament cobertes. Però hi ha un altre factor climàtic que cal tenir també en compte en la definició de les condicions òptimes per a la vegetació del llúpul: es tracta d'una humitat ambiental relativament elevada durant els mesos de màxima activitat vegetativa (juny a agost). Aquestes condicions d'humitat relativa més o menys ele-



Plantacions de llúpul en la regió del Hallertau (Alemanya). Foto: Hopfenland Hallertau T. e.V.



Planta que ha patit situació d'estrès per temperatures màximes molt elevades. Foto: A. López Querol.



Desenvolupament vegetatiu òptim del cultiu. Font: A. López Querol.

vada durant els mesos d'estiu no són freqüents al país i ens trobem amb moltes zones, com el pla de Lleida o les comarques de la Catalunya Central, on la disponibilitat d'aigua de reg pot satisfer sense problemes les necessitats del llúpul, però les baixes humitats relatives de l'estiu impliquen un estrès important al cultiu. Hi ha, és clar, maneres de corregir-ho, com sistemes de nebulització, ombreig, etc., però que qüestionen seriosament la viabilitat econòmica de la inversió.

Es pot fer una aproximació teòrica a les zones a priori més favorables al cultiu en secà a Catalunya atenent les seves característiques climàtiques i comparant-les amb les existents a la zona europea que concentra la major superfície dedicada al cultiu del llúpul, on el cultiu mostra una perfecta adaptació i on els seus rendiments mitjans de 2,4 t/ha (*Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft*, 2019) són dels més elevats del continent. Es tracta de la regió alemanya del Hallertau, a la

zona central de Baviera, on la textura, profunditat i fertilitat dels sòls i les especials característiques climatològiques de la zona fan que el llúpols sigui la producció agrícola per excel·lència des de fa segles. En aquesta regió agrícola de paisatges dominats per turons suaus, s'hi concentren unes 19.000 ha dedicades a la producció de llúpols que la converteixen en la zona amb la major concentració d'aquest cultiu al món, en què es produeix el 35% del total del llúpols mundial.

La climatologia durant el període vegetatiu del llúpols a la regió del Hallertau es caracteritza per un règim tèrmic marcadament suau, sense temperatures elevades i amb una moderada insolació. Les temperatures màximes mitjanes durant els mesos d'estiu oscil·len entre els 18° C i els 24° C. L'època de major pluviometria de l'any és justament la de màxim desenvolupament vegetatiu del llúpols, entre maig i agost, en què es registren més de 100 mm mensuals de pluvio-

metria mitjana, amb 11 dies de pluja al mes. Aquest elevat règim pluviomètric estiuenc propicia una alta humitat relativa mitjana a l'aire durant aquest període, que oscil·la entre el 65% i el 70%. La precipitació mitjana total anual és de 943 mm. L'absència de gelades a partir de mitjan abril i els escassos episodis de vent fort a la regió completen aquest escenari climatològicament ideal per al llúpols.

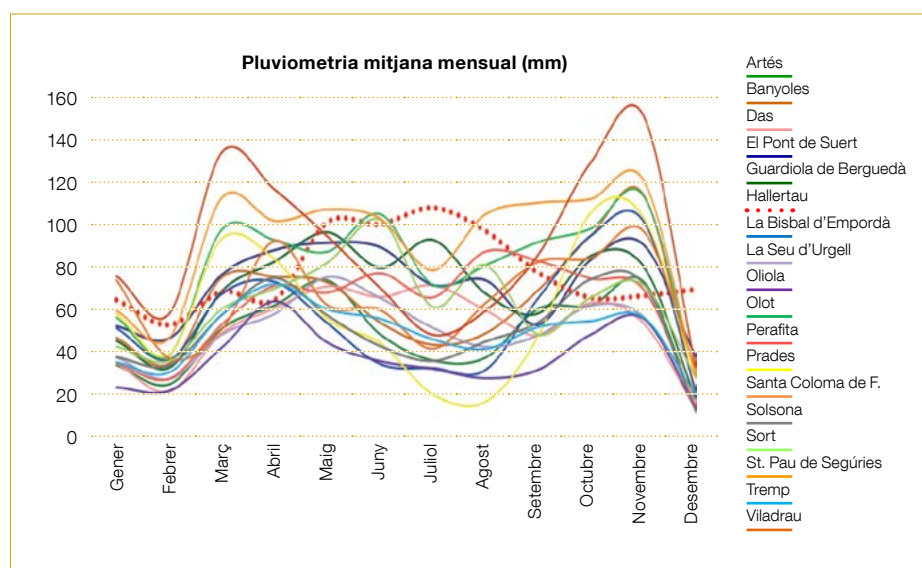


Figura 6. Pluviometria mitjana mensual de 17 observatoris representatius de les comarques centrals i septentrionals de Catalunya respecte de la regió del Hallertau (Alemanya). Font: elaboració pròpia de l'IRTA a partir de dades de Climate-Data. org i Servei Meteorològic de Catalunya.

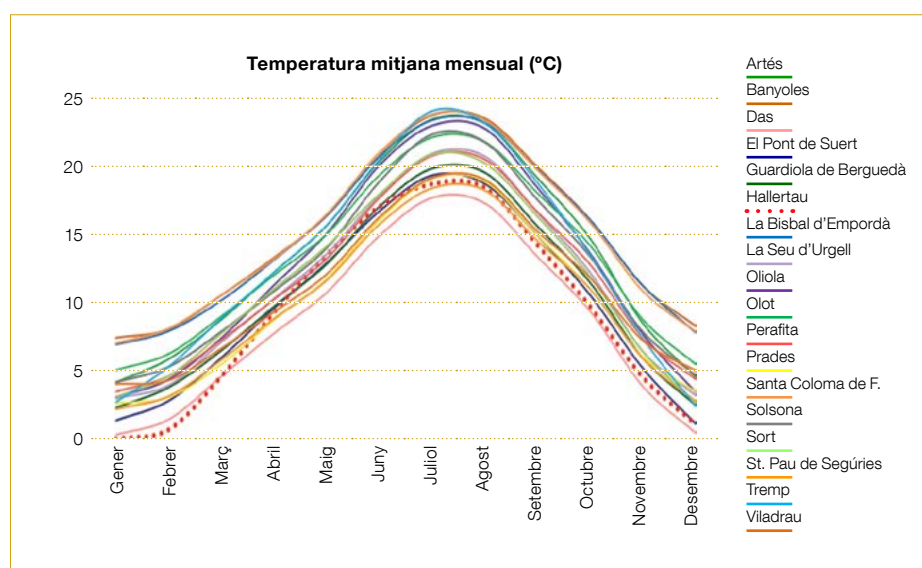


Figura 7. Temperatura mitjana mensual de 17 observatoris representatius de les comarques centrals i septentrionals de Catalunya respecte de la regió del Hallertau (Alemanya). Font: elaboració pròpia de l'IRTA a partir de dades de Climate-Data. org i Servei Meteorològic de Catalunya.

Tret de les plantacions en regadiu, el règim de temperatures màximes elevades i pluviometria escassa de les zones central i meridional de Catalunya no les fa, en principi, favorables al cultiu.

Difícilment trobem a Catalunya una zona amb característiques climatològiques semblants a les del Hallertau. Les comarques que més s'hi acosten, encara que sigui parcialment, són les situades més al nord del país, sota la influència del Pirineu. Els règims tèrmic elevat i pluviomètric escàs de les situades a les zones central i meridional de Catalunya semblarien no ser tan favorables, en principi, a propiciar una bona vegetació i desenvolupament del cultiu, tret de les plantacions en regadiu. Les figures 6 a 10 mostren les principals dades termopluiomètriques de 17 observatoris representatius de les comarques centrals i septentrionals de Catalunya respecte de la regió bavaresa del Hallertau (Wolnzach). Els gràfics pretenen poder comparar aquestes dades per identificar aquelles zones del nostre territori que més s'assemblarien climatològicament a aquesta regió alemanya on es concentra la major superfície cultivada de llúpols al món. La figura 6 mostra aquestes dades pel que fa a la pluviometria mit-

jana mensual. Pot observar-se clarament que el règim de pluges durant el cicle vegetatiu del llúpol (de maig a agost) a les nostres comarques és típicament mediterrani en situar-se en aquest període l'època de l'any amb menys precipitació. Contràriament, les dades del Hallertau mostren la màxima freqüència i intensitat pluviomètriques de l'any justament en aquest període en què s'enregistren pluviometries mitjanes mensuals superiors als 100 mm. A Catalunya, no hi ha cap comarca amb aquestes característiques. Les que més s'hi acostarien serien el Ripollès, la Garrotxa, el Pallars Sobirà, l'Alta Ribagorça i les zones més al nord del Berguedà i el Lluçanès.

Temperatures màximes especialment elevades a l'estiu poden provocar situacions d'estrès al cultiu que seran més o menys greus segons la varietat de llúpol cultivada.

Pel que fa al règim de temperatures, la figura 7 mostra les mitjanes mensuals dels mateixos 17 observatoris del centre i nord de Catalunya respecte de les enregistrades al Hallertau. La distribució mensual de temperatures mitjanes és similar en les 18 localitzacions, però els valors són majoritàriament inferiors en la regió centreeuropea, sense arribar en cap cas als 20° C. A Catalunya, hi ha un règim de temperatures mitjanes relativament similar a la Cerdanya, el Ripollès, l'Alta Ribagorça, la zona nord del massís del Montseny entre Osona i la Selva, l'Alt Urgell i les zones nord del Berguedà i el Lluçanès, a més del massís de les muntanyes de Prades, entre la Conca de Barberà i el Baix Camp (fig. 7). Contràriament, les diferències més marcades en el règim tèrmic es troben en els valors de les temperatures màximes i mínimes mit-

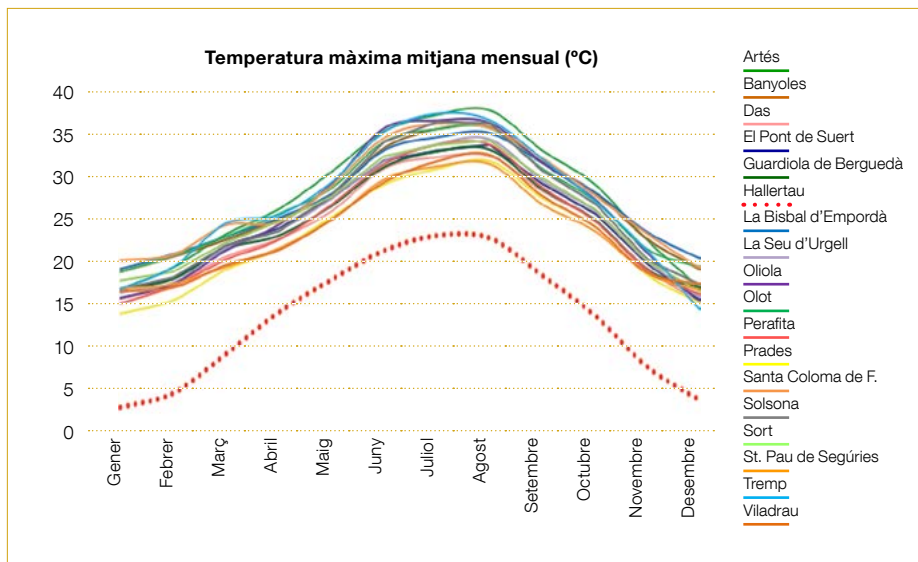


Figura 8. Temperatura màxima mitjana mensual de 17 observatoris representatius de les comarques centrals i septentrionals de Catalunya respecte de la regió del Hallertau (Alemanya). Font: elaboració pròpia de l'IRTA a partir de dades de Climate-Data. org i Servei Meteorològic de Catalunya.

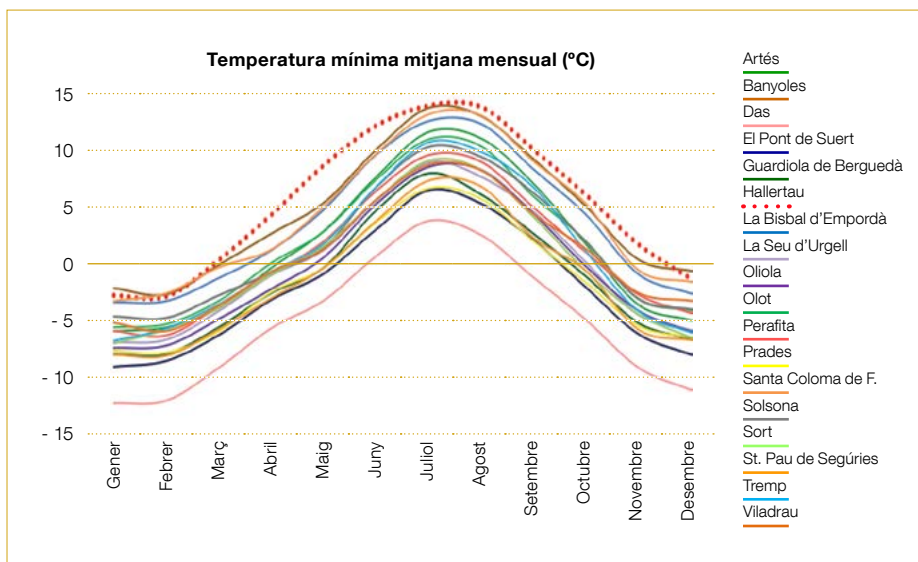


Figura 9. Temperatura mínima mitjana mensual de 17 observatoris representatius de les comarques centrals i septentrionals de Catalunya respecte de la regió del Hallertau (Alemanya). Font: elaboració pròpia de l'IRTA a partir de dades de Climate-Data. org i Servei Meteorològic de Catalunya.

janes mensuals, tal com mostren les figures 8 i 9. A la regió del Hallertau, les màximes mitjanes durant el cicle vegetatiu del llúpol oscil·len entre els 18° C i els 24° C, mentre que a Catalunya ho fan entre els 25° C i els 38° C (fig. 8). Aquest règim tèrmic de màximes resulta especialment elevat en els mesos d'estiu, i pot provocar situacions d'estrès al cultiu que seran més o menys greus segons les varietats de llúpol cultivades, cosa que en determinarà la millor o pitjor adaptació a la zona. Com

a exemple, l'adaptació a les nostres condicions de la varietat SAAZ, una de les més valorades per les seves qualitats aromàtiques, és especialment dolenta a les zones amb temperatures màximes estiuenques altes, que provoquen alteracions fisiològiques en la planta que veu frenat el seu desenvolupament vegetatiu.

Les zones catalanes on el règim de temperatures màximes durant el cicle vegetatiu del llúpol és menys elevat són

el Ripollès, l'Alta Ribagorça, la Cerdanya, el vessant nord del Montseny i el microclima de les muntanyes de Prades (fig. 8). En la figura 9, pot observar-se la mateixa distribució mensual en el cas de les temperatures mínimes mitjanes. No deixa de resultar sorprenent que aquest paràmetre es mostri superior durant tots els mesos de l'any a la regió alemanya respecte de totes les localitzacions catalanes analitzades, on les mínimes mitjanes són clarament inferiors. No sembla que

aquest règim de mínimes hagi d'afectar el llúpul abans de la seva brotada anual, però en el cas de la Cerdanya hi ha un risc clar de gelades tardanes que poden afectar-la. En aquesta zona serà, per tant, aconsellable eliminar els primers brots anuals del llúpul i calçar de nou les plantes per endarrerir la nova brotada i protegir-la d'aquesta possibilitat de gelades.

De l'observació de les figures 8 i 9, resulta especialment destacable l'es-

caixa amplitud tèrmica mitjana existent a la regió bavaresa respecte de la que mostren les localitats catalanes. Durant els mesos de vegetació activa del llúpul, aquesta diferència tèrmica és solament de 10° C, com a màxim, mentre que a les nostres comarques és molt superior. L'amplitud tèrmica major en aquest període s'observa a la Cerdanya on oscil·la entre els 29° C i 31° C. Al Pallars Jussà i l'Alta Ribagorça, és de 27° C a 29° C. Les amplituds menors es localitzen a la zona de Banyoles, el Baix Empordà i el vessant nord del Montseny, on es situen entre els 22° C i 24° C. En totes les comarques, en tot cas, l'amplitud tèrmica mitjana durant el període vegetatiu del llúpul és entre el doble i el triple de l'enregistrada al Hallertau.

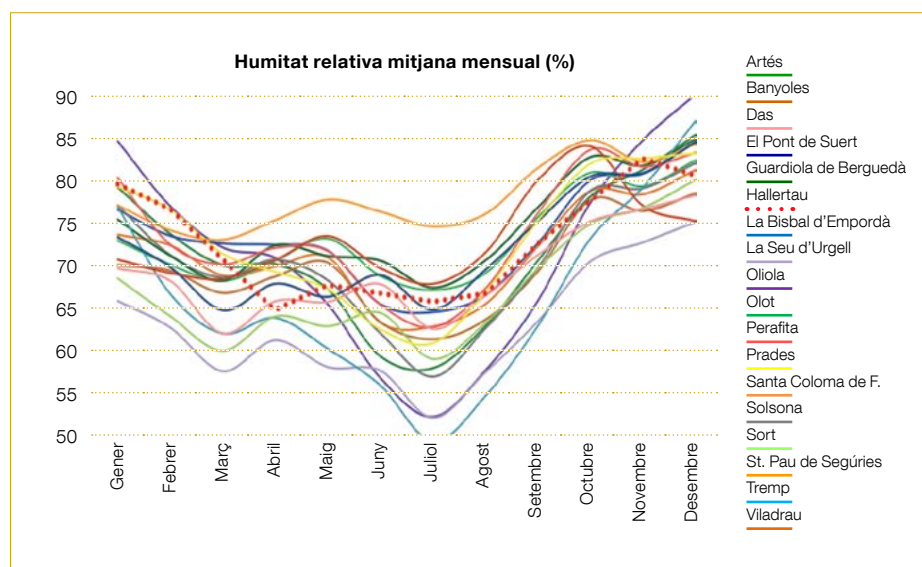


Figura 10. Humitat relativa mitjana mensual de 17 observatoris representatius de les comarques centrals i septentrionals de Catalunya respecte de la regió del Hallertau (Alemanya). Font: elaboració pròpia de l'IRTA a partir de dades de Climate-Data.org i Servei Meteorològic de Catalunya.

Les comarques catalanes amb millors condicions edafoclimatològiques per al cultiu del llúpul en secà són les situades més al nord, sota influència pirinenca.

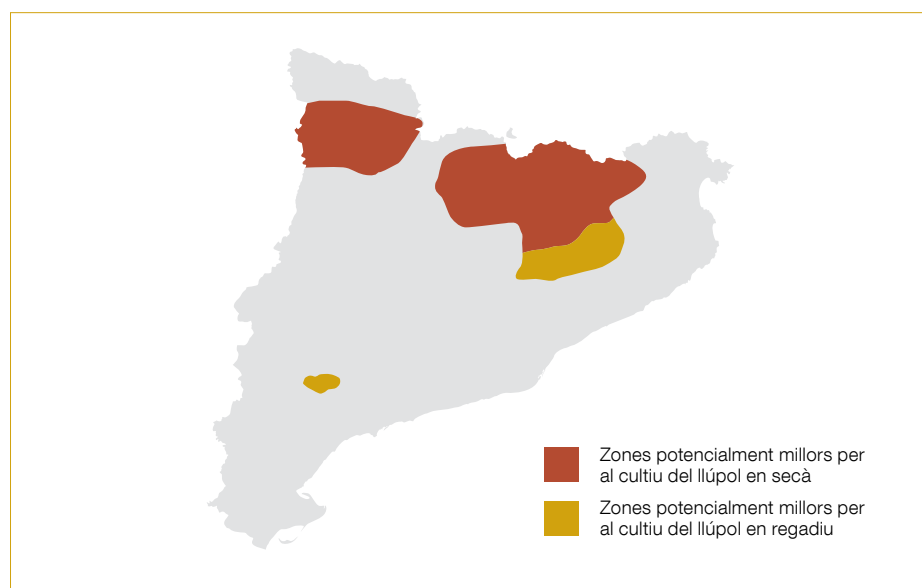


Figura 11. Zones de Catalunya amb majors probabilitats d'adaptació del cultiu del llúpul segons les seves característiques edafoclimatològiques. Font: IRTA.

La humitat relativa del aire és un altre factor climatològic que sembla influir en una millor vegetació de les plantes de llúpul. Els llúpols del Hallertau es desenvolupen durant l'època vegetativa amb humitats relatives mitjanes del 66% al 68%. A les comarques catalanes seleccionades, trobem dades relativament similars entre el 65% i el 71% a l'Alta Ribagorça, la Garrotxa i el nord del Montseny i del Berguedà, i fins i tot superiors al Ripollès. Contràriament, les més baixes s'enregistren a la Noguera Alta, el Pallars Jussà i l'Alt Urgell (fig. 10).

D'acord amb les dades climàtiques dels gràfics anteriors (figures 6 a 10), la figura 11 mostra una aproximació primària de les zones de Catalunya on les condicions de sòl i clima podrien sem-

blar més favorables a la implantació del cultiu del llúpul. Com reflecteixen els gràfics anteriors, les peculiars característiques climàtiques de la regió alemanya del Hallertau no són reproduïbles a les nostres comarques, però algunes hi mostren una aproximació en alguns dels paràmetres, de manera que podria pensar-se que ofereixen a priori unes millors condicions per al desenvolupament amb èxit d'aquest cultiu.

04. Plantació experimental DACC-IRTA: experiències i resultats

Fins ara, no hi ha hagut a Catalunya referències documentals de resultats locals i comportament del cultiu des dels serveis de l'Administració, i les poques iniciatives en aquest sentit són de l'àmbit privat. És per això que la Direcció General d'Agricultura i Ramaderia del DACC i l'IRTA van creure d'interès l'establiment i manteniment d'una petita plantació pilot experimental de llúpul per tenir una base experimental que ajudés a proporcionar informació sobre les característiques, particularitats de maneig i viabilitat agronòmica i productiva d'aquesta espècie a aquells agricultors interessats en el seu cultiu a casa nostra.

La plantació experimental es va plantejar amb 5 varietats de llúpul de característiques productives i qualitatives diferenciades. Les varietats han es-

tat: MAGNUM, NUGGET, CASCADE, PERLE i SAAZ. L'any 2019, es va substituir aquesta última varietat per CENTENNIAL. El disseny experimental ha estat en blocs complets a l'atzar amb 3 repeticions. Cadascuna de les parcel·les ha estat formada per 4 plantes de la mateixa varietat. El nombre total de microparcel·les experimentals ha estat de 15, amb un nombre total de 60 plantes a avaluar. El marc de plantació utilitzat ha estat de 3,2 m de distància entre fileres i 1,5 m de distància entre plantes.

La parcel·la experimental es va establir durant la campanya 2016 a Olius (el Solsonès), en sistema de producció convencional i amb la previsió inicial de mantenir-hi el cultiu durant 4 campanyes productives. La campanya 2017 va ser la primera en què es van obtenir les primeres inflorescències en determinades varietats. L'entrada en producció de la plantació es va produir a la campanya de 2018, i pot considerar-se que va arribar a ser plena durant la campanya de 2019. En els apartats següents, es fa un resum dels principals resultats obtinguts durant l'esmentada campanya de 2019.

A la campanya de 2020, s'ha transformat el sistema de cultiu de la plantació de producció convencional a ecològica, tot esperant obtenir noves dades i experiències de maneig del cultiu en aquest tipus de sistema productiu.

04.01 Comportament varietal

En la plantació pilot, s'han avaluat les característiques agronòmiques, productivitat i adaptació a la zona de 5 varietats comercials de llúpul amb interès per a la producció cervesera. El material vegetal a avaluar ha estat format per varietats cultivades en zones tradicionalment productores que ofereixen característiques qualitatives diferenciades entre si, per poder valorar el seu contingut en la producció final. Les 5 varietats implantades i a avaluar inicialment en la parcel·la experimental van ser NUGGET, MAGNUM, PERLE, CASCADE i SAAZ. Les dues primeres són varietats tradicionalment cultivades pel seu elevat contingut en α -àcids destinats a donar l'amargor a la cervesa, mentre que les altres tres són varietats anomenades aromàtiques i utilitzades per a la definició de diferents sensacions organolèptiques en diversos tipus de cervesa.

Després de les dues primeres campanyes, una de les conclusions més evidents de la plantació inicial va ser la manca d'adaptació de la varietat SAAZ a les condicions de la zona. Les plantes d'aquesta varietat de llúpul van mostrar un desenvolupament vegetatiu molt deficient, amb problemes de tipus fisiològic relacionats molt probablement amb les elevades temperatures estivals pròpies de gran part de les nostres comarques interiors.

Variable avaluada					
Precocitat de brotació	MAGNUM	CASCADE	NUGGET	PERLE	CENTENNIAL
Velocitat de vegetació	NUGGET	CASCADE	MAGNUM	PERLE	CENTENNIAL
Precocitat de floració	MAGNUM	CASCADE	NUGGET	PERLE	CENTENNIAL
Precocitat de maduració	MAGNUM	CENTENNIAL	CASCADE	NUGGET	PERLE
Durada cycle a floració	CENTENNIAL	PERLE	NUGGET	CASCADE	MAGNUM
Durada cycle a maduració	NUGGET	CASCADE	MAGNUM	PERLE	CENTENNIAL
Període floració-maduresa	MAGNUM	NUGGET	CASCADE	PERLE	CENTENNIAL
Sanitat global de planta	CENTENNIAL	PERLE	NUGGET	CASCADE	MAGNUM
Precocitat entrada en producció	CASCADE	NUGGET	MAGNUM	PERLE	CENTENNIAL

Taula 1. Resum del comportament de les varietats de llúpul avaluades respecte dels paràmetres que defineixen el cycle vegetatiu. Campanya 2019. La varietat CENTENNIAL es va implantar en 2019. Font: IRTA.



Plantació pilot experimental de llúpols DACC-IRTA a l'Escola Agrària del Solsonès. Foto: A. López Querol.



Planta de llúpols en floració. Foto: A. López Querol.

La traducció pràctica sobre el terreny va ser un creixement vegetatiu frenat, un desenvolupament del sistema foliar escàs i amb força problemes sanitaris, i produccions finals marcadament baixes en relació amb la resta de varietats assajades. Per aprofitar la plantació per a l'avaluació d'una altra varietat, es va decidir arrencar les plantes de SAAZ i substituir-les per plantes de la varietat CENTENNIAL, catalogada com a aromàtica i també de doble ús. Les plantes de la nova varietat es van plantar a finals de l'hivern de 2019.

Les varietats NUGGET i CASCADE ja van produir inflorescències durant la campanya 2017, mentre que MAGNUM en va obrir algunes. PERLE i SAAZ pràcticament no en van emetre. Aquesta precocitat i intensitat d'emissió de flors va ser directament proporcional als nivells de vegetació i vigor mostrats per les diferents varietats durant el cicle vegetatiu. Aquest mateix perfil de comportament es va repetir a la campanya 2018 i va tornar a repetir-se l'any 2019, en plena producció de les varietats. Mentre que CASCADE i NUGGET s'han

mostrat ben implantades i adaptades i en plena producció, el retard vegetatiu i baixa producció de PERLE en la campanya 2019 apunten a una deficient adaptació a la zona i/o condicions de cultiu. Contràriament, NUGGET i CASCADE s'han mostrat perfectament adaptades a les condicions existents a la zona i semblen, ara mateix, les millors opcions varietals entre les avaluades. La taula 1 mostra un resum del comportament varietal del material vegetal avaluat respecte dels principals paràmetres que defineixen el cicle vegetatiu.

Les varietats NUGGET i CASCADE han mostrat una bona adaptació a la zona i semblen una bona opció varietal per a les nostres condicions.

04.02 Cicle de cultiu i precocitat a floració

Com s'ha esmentat, en la campanya 2019, es va implantar la varietat CENTENNIAL en substitució de SAAZ. Cal, doncs, tenir present aquest fet a l'hora de valorar els resultats d'aquesta nova varietat, ja que es tracta del seu primer any de vegetació, lluny encara de la seva entrada en plena producció.

Totes les varietats van mostrar un estat d'implantació correcta. Les 4 varietats, a part de CENTENNIAL, van mostrar un nivell de brotada i desenvolupament vegetatiu correctes, amb diferències entre si (taula 2). Les varietats PERLE i MAGNUM van tenir un desenvolupament vegetatiu normal, mentre que NUGGET, i sobretot CASCADE, van ser les varietats que van mostrar millor implantació, vigor i desenvolupament vegetatiu. Aquestes referències de vigor i desenvolupament es corresponen amb les observades prèviament durant les campanyes 2017 i 2018.

A banda de CENTENNIAL, totes les plantes de l'assaig van arribar sobradament a l'altura màxima de l'estructura de suport de la plantació. Cal destacar, però, el vigor i la bona implantació que van mostrar les plantes de CENTENNIAL, ja que el 50% ja van assolir els 6 m d'altura de l'estructura en aquest primer any de plantació. Les plantes de la varietat PERLE van iniciar la brotada unes 2 setmanes més tard que MAGNUM, CASCADE i NUGGET (taula 2). Això podria fer disminuir el nivell de potencial sensibilitat a gelades tardanes d'aquesta varietat respecte de les altres, però, alhora, comporta un cycle vegetatiu més tardà amb una floració també més tardana i els riscos climàtics que això pot implicar. Caldrà valorar aquests aspectes d'acord amb les condicions agroclimàtiques de les localitats on se situïn les plantacions.

Pel que fa al vigor de vegetació, NUGGET ha estat la varietat que ha assolit amb més velocitat l'altura màxima de l'estructura de la plantació, amb una diferència mitjana de 13 dies respecte de MAGNUM i CASCADE (fig. 12). PERLE ha assolit el seu estadi de màxim creixement vegetatiu gairebé 1 mes i mig més tard que NUGGET. Això pot determinar una pitjor adaptació a les condicions de la zona en coincidir part d'aquest estadi de màxim desenvolupament vegetatiu amb el període d'elevades temperatures estiuenques en bona part de les nostres comarques.

La varietat PERLE mostra una brotada i un cycle vegetatiu clarament més tardans que els de la resta de varietats avaluades.

MAGNUM, NUGGET i CASCADE semblen les varietats que millor s'adapten a les nostres zones interiors d'acord amb la seva data de floració.

CASCADE i MAGNUM també han mostrat un magnífic vigor i desenvolupament vegetatiu, però una menor velocitat de desenvolupament respecte de NUGGET. El comportament de PERLE en aquest sentit ha seguit un patró similar, però més endarrerit que CASCADE i MAGNUM (fig. 12) i amb un marcat retard d'1,5 mesos respecte de NUGGET.

La data de floració ha estat clarament diferenciada segons les diferents varietats assajades. Així, la més precoç ha estat MAGNUM i la més tardana PERLE, 30 dies més tard (taula 2). Aquesta diferència pot resultar important a l'hora de definir la conveniència o no d'una varietat o altra, segons les condicions de cultiu de cada lloc. MAGNUM, NUGGET

i CASCADE semblarien les varietats més adaptades a la zona segons la data de floració. PERLE, contràriament, apareix com una mica massa tardana (taula 2).

La distribució de dates de floració i maduresa durant la primera campanya de plena producció de 2019 i anteriors permet dibuixar un calendari dels períodes de floració i recollecció esperats, segons varietats, d'acord amb el seu comportament observat. La figura 13 mostra les dates d'inici de floració de les 4 varietats avaluades durant les 3 campanyes (2017-2019). Aquesta data és variable segons les característiques climatològiques de cada campanya, però s'observa que l'ordre de precocitat entre les varietats segueix un patró similar.

La figura 14 mostra la durada mitjana dels períodes des de la brotada a la floració i maduresa de les diferents varietats assajades durant la campanya de 2019. Tot i que és freqüent que les dates de maduresa siguin directament proporcionals a les de floració, no ha estat així en les varietats de llúpol avaluades. Si bé PERLE s'ha mostrat tardana a la floració, el seu període entre aquesta i la maduració ha estat molt curt (30 dies) en relació amb el de les altres varietats (fig. 14). Cal destacar el dilatat període de floració a maduresa de MAGNUM (57 dies) que la pot fer més sensible a riscos fitopatològics i climatològics. CASCADE i NUGGET semblen mostrar una durada del període floració-maduresa

Varietat	Data de brotació (BBCH 08)	Vigor brotació (1-5)	Data final creixement longitudinal (BBCH 39)	Inici floració (BBCH 61)	Data maduresa (BBCH 89)	Nivell sanitat (1-5)
CASCADE	17/3/19	4	10/6/19	20/6/19	8/8/19	4
CENTENNIAL (*)	5/4/19	4	23/7/19	16/7/19	6/8/19	5
MAGNUM	17/3/19	4	10/6/19	10/6/19	6/8/19	4
NUGGET	17/3/19	5	29/5/19	20/6/19	8/8/19	4
PERLE	1/4/19	1	16/7/19	10/7/19	9/8/19	5

(*) La varietat CENTENNIAL es va implantar en 2019.

Taula 2. Resum de les dades mitjanes dels paràmetres agronòmics avaluats per a cadascuna de les varietats durant la campanya 2019. Avaluacions realitzades segons l'escala fenològica BBCH. Font:IRTA. *La varietat CENTENNIAL es va implantar en 2019.

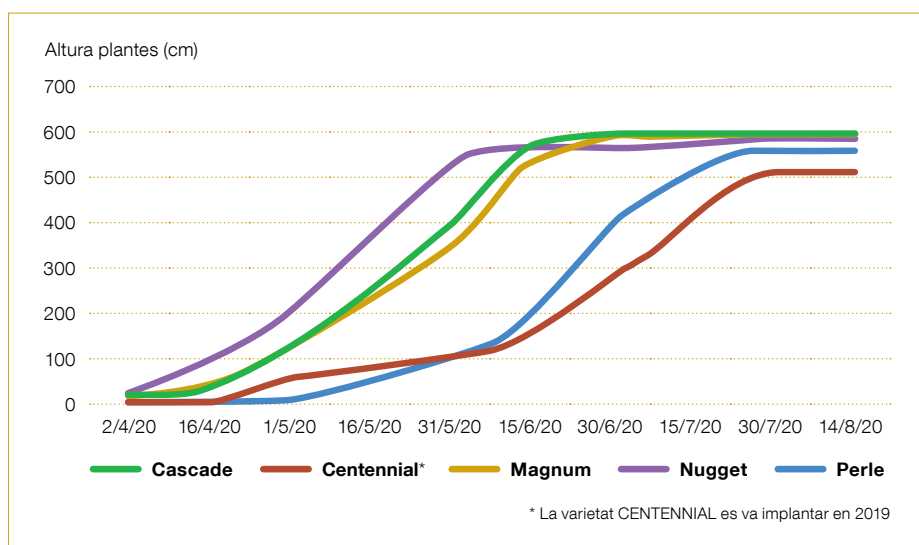


Figura 12. Velocitat de creixement vegetatiu de les diferents varietats. Campanya 2019. Font: IRTA.

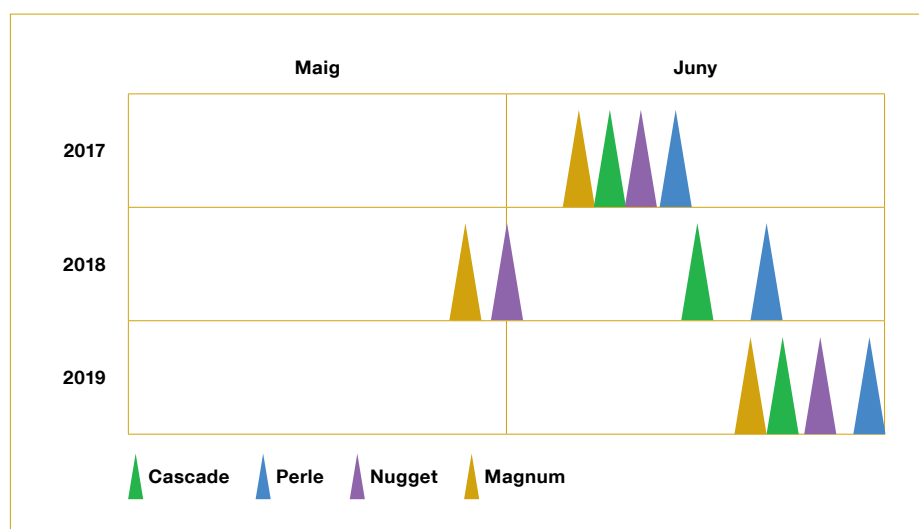


Figura 13. Distribució de les dates d'inici de floració de les 4 varietats presents durant els 3 anys de cultiu (2017-2019). Font: IRTA.

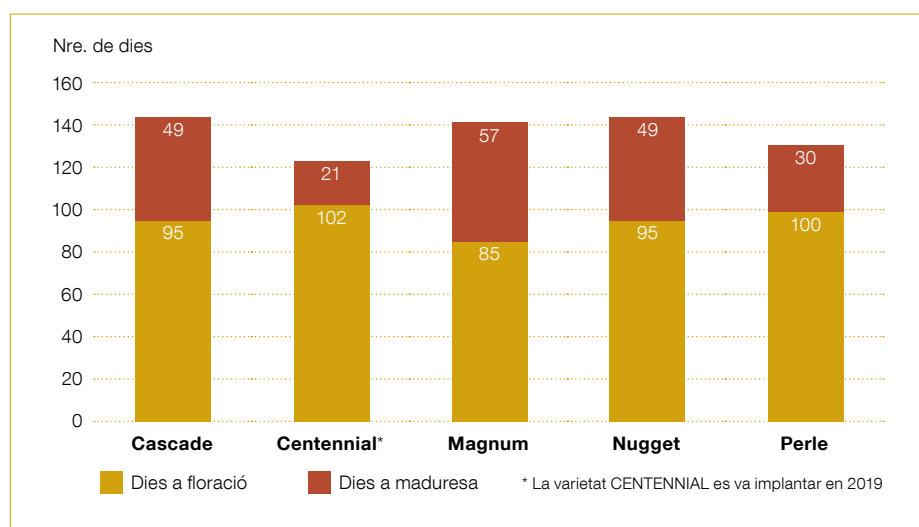


Figura 14. Durada mitjana dels períodes des de brotada a floració i maduresa de les diferents varietats assajades. Campanya 2019. Font: IRTA.

força més equilibrat (fig. 12). Tot i tractar-se del primer any vegetatiu en plantació, cal destacar el període especialment curt de 21 dies entre floració i maduresa de CENTENNIAL (fig. 14).

El cicle a maduresa és un caràcter important a considerar a l'hora de definir l'estructura varietal d'una plantació de llúpol.

Aquesta informació sobre precocitat a floració i cicle a maduresa avaluades en aquesta plantació experimental pot resultar d'especial utilitat a l'hora de planificar noves plantacions a la zona o en zones agroclimàticament similars, ja que poden ajudar a dibuixar-ne l'estructura varietal òptima, no solament des d'un punt de vista productiu, sinó també dels requeriments i la millor gestió de la mà d'obra necessària en les tasques de recol·lecció i processament del llúpol.

04.03 Problemàtica fitosanitària

Pel que fa als problemes fitosanitaris del cultiu, cal dir que els cicles vegetatius 2017 i 2019 van estar marcats per un règim tèrmic estiuenc amb temperatures especialment elevades fins a maduresa i per la manca de la pluviometria habitual a la zona. En ambdues campanyes, les condicions de calor i sequera extremes, amb baixa humitat relativa ambiental, van propiciar intensos atacs d'aranya (*Tetranychus urticae*), a la qual el llúpol s'ha mostrat especialment sensible. La realització sistemàtica preventiva de 4 tractaments acaricides a la plantació va ser important per contenir al màxim problemes especialment greus d'aranya l'any 2019.

La presència de colònies de pugons (*Phorodon humuli*) també ha estat un dels problemes fitosanitaris perma-

nents en les 3 campanyes de cultiu. El seu control s'ha hagut de fer mitjançant tractaments insecticides. Les possibilitats d'atac generalitzat de mildiu (*Pseudoperonospora humuli*) s'han controlat mitjançant la realització sistemàtica de tractaments fungicides preventius.

Les varietats que han mostrat un millor estat sanitari en conjunt han estat CENTENNIAL i PERLE, probablement pel seu cicle més tardà. La figura 11 mostra un esquema que reflecteix el millor o pitjor estat sanitari global de les varietats avaluades a final de cicle. Aquestes tres alteracions fitopatològiques han estat recurrents al llarg de les 3 campanyes d'implantació de la plantació i semblen definir-se com les més importants a controlar en el cultiu en aquestes zones.

04.04 Resultats productius

Aquest paràmetre té plena significació en la campanya de 2019 on la plantació va assolir la plena producció, tret de la varietat CENTENNIAL. Durant la campanya de 2017, la varietat que va mostrar una millor entrada en producció va ser NUGGET, amb una mitjana de 606 kg/ha de flors seques, al 10% d'humitat. A més del bon vigor i desenvolupament vegetatiu mostrat per NUGGET durant el cicle de cultiu, la seva bona sanitat i una major durada del període entre floració i maduresa van influir probablement en una major i/o més precoç emissió de flors. La màxima productivitat avaluada en les parcel·les d'aquesta varietat va arribar als 889 kg/ha de flors seques en aquest primer any de vegetació completa (2017).

L'entrada en producció l'any 2018 de totes les varietats va modificar l'apreciació sobre NUGGET feta l'any 2017. L'any 2018, va destacar l'elevada productivitat mostrada per CASCADE, significativament superior a la de totes les altres varietats. Va superar la de NUGGET en un 77% en passar lleugerament dels 2.000 kg, que semblaria

VARIETATS	Producció (kg/ha 10% humitat)	Índex (%)	Separació de mitjanes Test S-N-K ($\alpha=0,05$)
CASCADE	3.095	134,9	A
NUGGET	2.295	100,0	B
MAGNUM	1.237	53,9	C
PERLE	747	32,6	CD
CENTENNIAL (*)	411	17,9	D

Testimoni de l'assaig	NUGGET
-----------------------	--------

Coefficient de variació	18,86 %
Nivell de significació tractaments	p < 0,0001
Nivell de significació blocs	p = 0,2308
Producció mitjana de l'assaig	1.557 kg/ha al 10% humitat

(*) La varietat CENTENNIAL es va implantar en 2019. Separació de mitjanes segons el test SNK per $\alpha=0,05$. Varietats amb la mateixa lletra no difereixen significativament entre sí

Taula 3. Anàlisi de la producció de llúpul (kg/ha d'inflorescències seques al 10% d'humitat), Rendiments mitjans per varietat, índex sobre testimoni i test de separació de mitjanes. Campanya 2019. Font: IRTA.



Recol·lecció mecànica en una plantació de llúpul. Foto: Mein Mühlhausen Bayern



Plantació pilot experimental de llúpul DACC-IRTA a l'Escola Agrària del Solsonès.. Maig 2020. Foto: J.A. Betbesé

la producció mitjana a assolir intuïtivament com a normalment esperable en el cultiu de llúpol en plena producció en aquestes zones.

La taula 3 mostra l'anàlisi dels resultats de producció de llúpol (kg/ha d'inflorescències seques al 10% d'humitat) obtinguts durant la campanya de 2019. Els resultats van confirmar la bona adaptació a les condicions de la zona i cultiu i els excel·lents resultats de CASCADE amb una producció mitjana de 3.095 kg/ha de cons secs al 10% d'humitat, significativament superior a les de la resta de varietats (taula 3). Aquest nivell de producció supera

gairebé en un 35% la producció de NUGGET (2.295 kg/ha), que podria considerar-se com a referència de bona adaptació i rendiment a la zona. La precocitat a floració de MAGNUM i/o el seu llarg període de floració a maduresa semblen perjudicar les expectatives productives que el seu cicle vegetatiu similar a CASCADE semblaria predisposar.

Sorprenen els baixos resultats productius de PERLE (747 kg/ha), un 32,6% dels assolits per NUGGET com a varietat clàssica de referència. Sense danys fitosanitaris aparents, una brotada i un cicle a floració marcadament

endarrerits respecte de les altres 3 varietats avaluades podrien explicar en part aquest pobre resultat productiu, inferior al de la campanya 2018 (1.155 kg/ha). Tot plegat fa pensar en una adaptació deficient d'aquesta varietat a les condicions d'aquestes zones.

Els atacs d'aranya roja, pugons i míldiu semblen els principals problemes fitopatològics a controlar en el cultiu de llúpol a Catalunya.

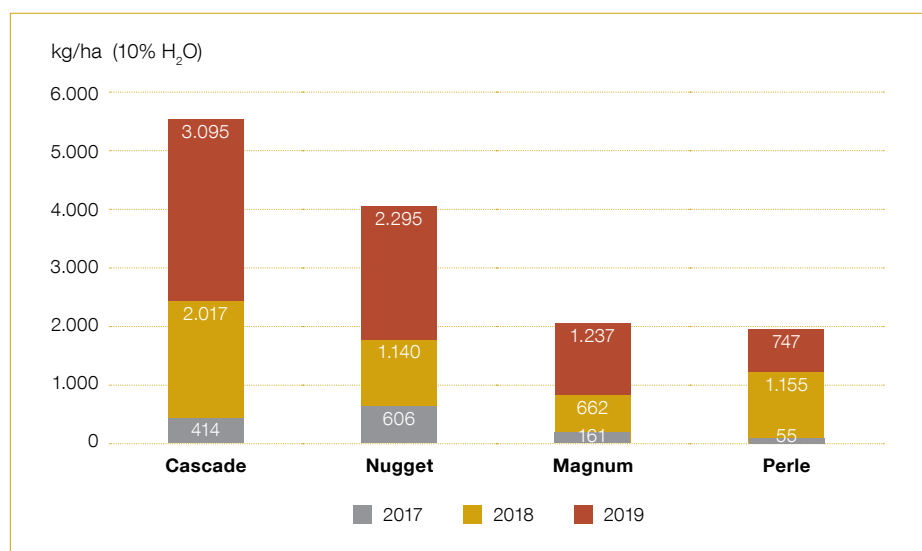


Figura 15. Rendiments mitjans anuals i acumulats (kg/ha 10% d'humitat) de les 4 varietats de llúpol presents durant les campanyes 2017 a 2019. Font: IRTA.



Instal·lacions industrials per l'assecat del llúpol. Foto: Hopsteiner

Tant MAGNUM com NUGGET dupliquen els seus rendiments mitjans obtinguts l'any 2018, mentre que CASCADE els incrementa un 53,4% (fig. 15). MAGNUM sembla situar-se en uns nivells de producció per sota del que podria esperar-se com a raonable a la zona. El comportament productiu erràtic de PERLE ha de seguir valorant-se un cop entrada en plena producció. NUGGET se situa en uns bons nivells de productivitat i mostra una bona adaptació vegetativa a les condicions agroclimatològiques i de cultiu. Finalment, CASCADE s'ha mostrat com la varietat millor adaptada i amb un potencial productiu més alt. En la campanya de 2018, quan va entrar en producció, ja es va situar en nivells productius bons, i l'any 2019, en plena producció, s'ha situat en nivells excel·lents (3.095 kg/ha). En el conjunt de les 3 campanyes de vida de la plantació experimental, CASCADE acumula una producció de 5.526 kg/ha, un 36,7% superior a la de NUGGET (fig. 15).

Als bons rendiments mostrats per CASCADE, cal afegir que es tracta d'una varietat aromàtica i de doble ús, i, per tant, millor cotitzada comercialment. Tot plegat fa pensar que, a manca de confirmar l'estabilitat d'aquest bon

comportament productiu i adaptació en campanyes posteriors, som davant d'una varietat, juntament amb NUGGET, que poden arribar a oferir molt bons resultats productius (2.000 a 3.000 kg/ha), fruit d'una adaptació satisfactòria a la zona.

04.05 Qualitat de la producció

La figura 16 mostra els resultats de l'anàlisi del contingut en olis essencials de les mostres preses a cada parcel·la durant la campanya de 2018. Els resultats no detecten diferències significatives en el contingut total d'olis entre 3 de les 4 varietats analitzades, però sí entre aquestes 3 varietats i NUGGET. Aquests resultats reflecteixen la catalogació d'aquestes varietats com a aromàtiques i de doble ús, mentre que NUGGET se situaria com a referència del grup de varietats amargants, amb elevats nivells d' α -àcids, però baixa en compostos essencials.

CASCADE es mostra com una de les varietats més interessants en noves plantacions a Catalunya, tant per la seva alta productivitat com per la seva bona adaptació a les nostres condicions.

MAGNUM i PERLE mostren el contingut en olis essencials més elevat, propi de les varietats anomenades aromàtiques. CASCADE ha mostrat un nivell d'olis essencials també bo, però inferior, i els seus resultats qualitius podrien catalogar-se com els d'una varietat de doble ús. Aquestes característiques qualitatives, juntament amb els bons resultats productius, la fan aparèixer de moment com una de les varietats potencialment més interessants amb vistes a la seva implantació

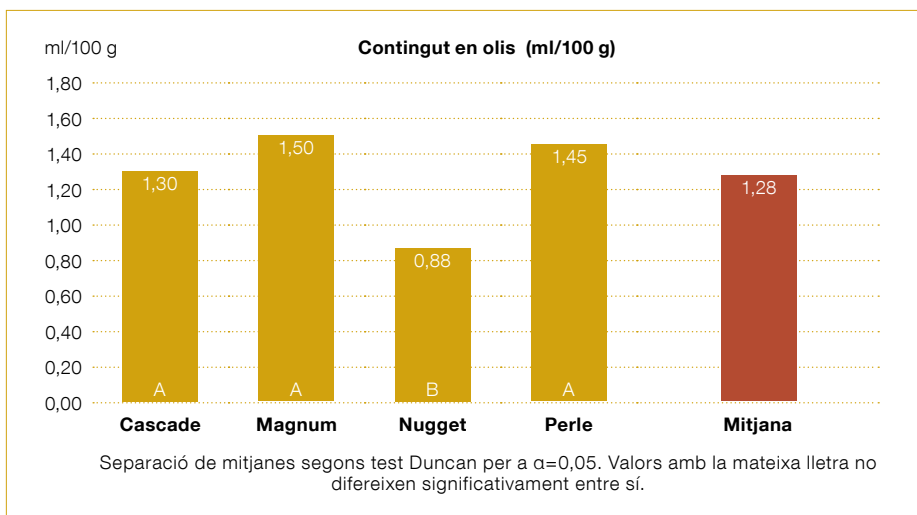


Figura 16. Anàlisi del contingut (ml/100 g) en olis essencials de les varietats assajades. Determinacions realitzades segons el mètode oficial EBC 7.10. Continguts mitjans per varietat i test de separació de mitjanes. Campanya 2018. Font: IRTA.

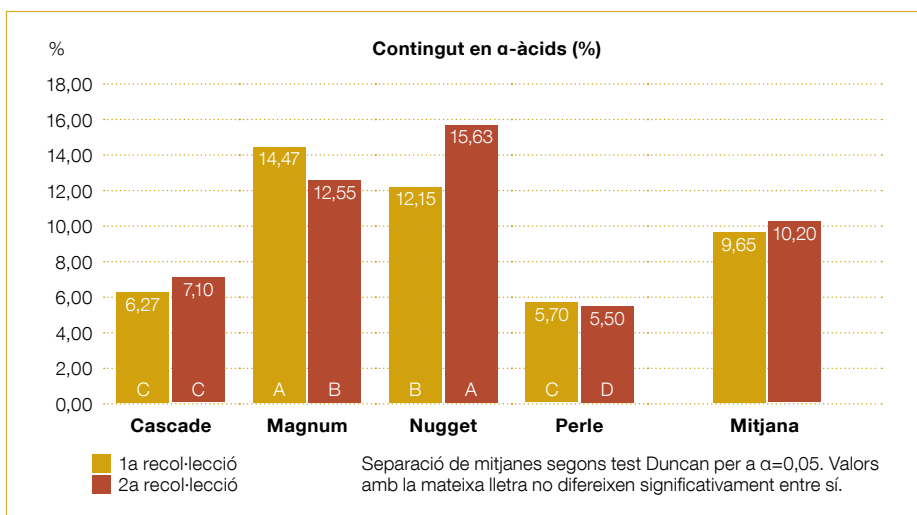


Figura 17. Anàlisi del contingut (%) en α -àcids de les varietats assajades. Determinacions realitzades segons mètode oficial EBC 7.4. Campanya 2018. Font: IRTA.

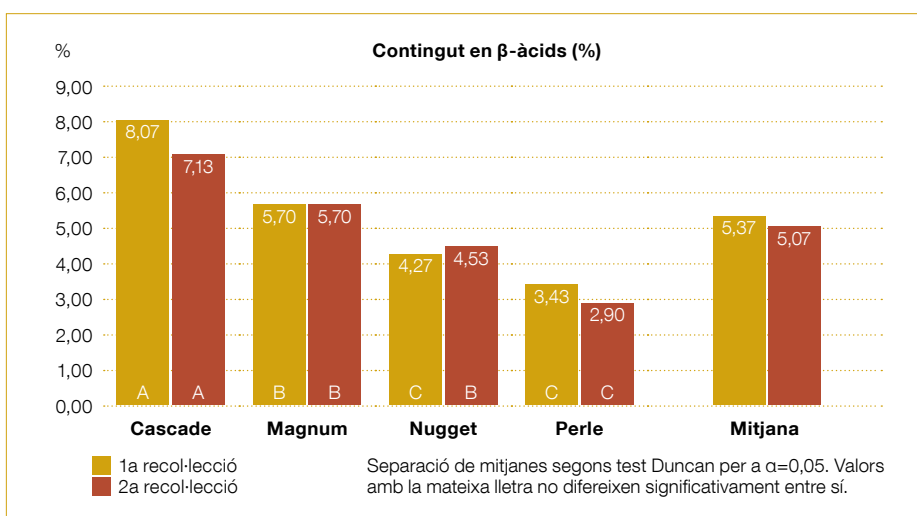


Figura 18. Anàlisi del contingut (%) en β -àcids de les varietats assajades. Anàlisis realitzades segons mètode oficial EBC 7.4. Campanya 2018. Font: IRTA.

en sistemes productius comercials de llúpols a Catalunya, en el tipus de zona en què s'ha dut a terme l'assaig.

Pel que fa al contingut en α -àcids, NUGGET i MAGNUM s'han mostrat com les varietats amb un contingut més elevat d'aquests compostos que confereixen l'amargor a la cervesa. Les diferències en contingut d'aquests components respecte de PERLE i CASCADE són estadísticament significatives (fig. 17). En el cas de MAGNUM, som davant d'una varietat altament interessant qualitativament, ja que ha mostrat elevats nivells tant d' α -àcids com d'olis essencials. Pel que fa al contingut en β -àcids, cal destacar l'elevat contingut d'aquestes substàncies que han mostrat els cons de CASCADE, significativament superior al de les altres 3 varietats (fig. 18).

La recol·lecció de la campanya de 2018 es va dur a terme en dues dates per a cada varietat per veure si l'endarreriment en aquesta operació afectava significativament la qualitat de la producció. Amb aquest objectiu, també es van determinar en laboratori els continguts en α i β àcids dels cons recol·lectats en una segona data més tardana de la normal. Els resultats de les analítiques i l'anàlisi de contrast entre aquests resultats en 1a

i 2a dates de recol·lecció mostren que l'endarreriment no sembla afectar negativament el contingut en α i β àcids de la producció (fig. 19). Aquest resultat és important, ja que pot permetre una millor gestió logística de la recol·lecció sense minvar la qualitat de la producció (fig. 19).

05. Viabilitat del cultiu en producció ecològica

El Consell Català de la Producció Ecològica (CCPAE) preveu el cultiu de llúpols en producció ecològica, la qual cosa representa una opció d'interès creixent per donar major valor afegit a l'escassa producció catalana de llúpols. Aquest sistema de producció sembla més fàcilment aplicable en petites plantacions on el control del cultiu, sobretot fitosanitari, pot resultar més fàcil i eficient. El cultiu no és ja en producció convencional un cultiu senzill, ja que és relativament exigent en nutrients i requereix un acurat control fitosanitari i del maneig general. En producció ecològica, tindrem, a més, una sèrie de limitacions afegides, com ara la manca de fitosanitaris autoritzats a ser aplicats al cultiu i la limitació de productes fertilitzants a utilitzar.

A Catalunya, les principals dificultats en el cultiu ecològic del llúpols rauen

En les condicions interiors de Catalunya, el retard en la data de recol·lecció no sembla afectar negativament la qualitat del llúpols.

El cultiu en producció ecològica representa una opció d'interès creixent per donar valor afegit a l'escassa producció actual de llúpols a Catalunya.

en la fertilització i el control fitosanitari, sobretot de malalties de tipus fúngic. En el primer cas, el llúpols requereix disponibilitat abundant de nitrogen fàcilment assimilable durant el seu ràpid i vigorós creixement vegetatiu en què produeix una gran quantitat de biomassa en molt poc temps. L'escassa disponibilitat de fertilitzants orgànics autoritzats en el cultiu ecològic i el seu baix contingut en nitrogen suposen una dificultat important per a la fertilització del cultiu. Resulta pràcticament inevitable la utilització de grans quantitats de fertilitzants orgànics, siguin fems o compostats, que hauran d'aplicar-se al sòl aprofitant l'època de l'any en què les plantes encara no són al terreny i amb prou antelació per al requeriment de transformació del nitrogen orgànic fins a formes directament assimilables per la planta. Aquesta aportació anual haurà de garantir alhora els nivells de fòsfor i potassi que requereix el cultiu tot tenint en compte l'escassa mobilitat del fòsfor en el sòl i el temps que triga en poder ser assimilats per les plantes. Això implicarà en la majoria de casos una molt generosa fertilització orgànica a la parcel·la on s'hagi d'implantar el llúpols i amb prou mesos d'antelació, amb els límits que l'actual normativa sobre fertilització preveu per a cada zona.

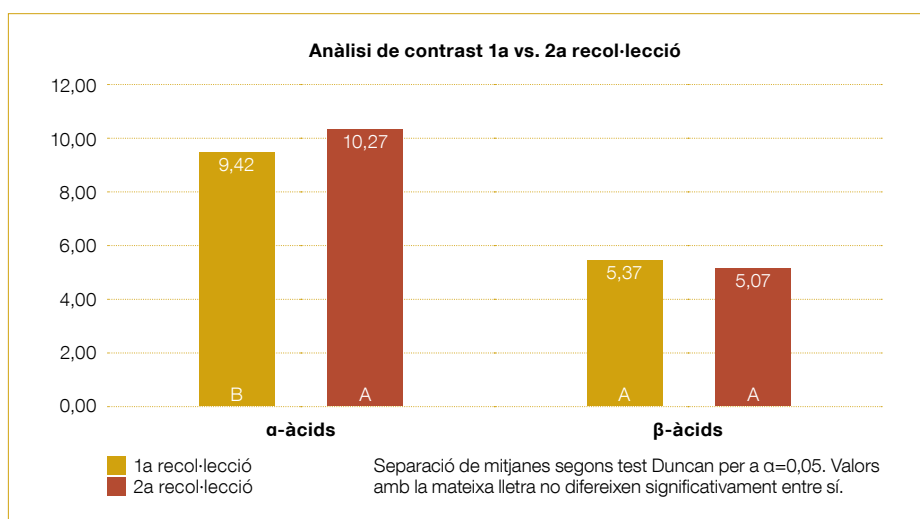


Figura 19. Anàlisi de contrast entre dates de recol·lecció respecte del contingut mitjà (%) en α i β -àcids de les varietats assajades. Campanya 2018. Font: IRTA.

Les necessitats de nitrogen del llúpol en vegetació poden ser parcialment aportades també per altres vies. Hi ha diferents formulats autoritzats en agricultura ecològica, anomenats genèricament biofertilitzants, a base de microorganismes, dejeccions animals i altres substàncies que poden resultar útils i més fàcils d'aplicar, ja sigui directament al sistema foliar de la planta o bé mitjançant fertirrigació.

El cultiu ecològic del llúpol requereix el maneig correcte d'un ecosistema interdependent dins de la plantació que cal conèixer, cuidar i mantenir.

El manteniment d'un bon estat sanitari en una plantació ecològica de llúpol no és senzill. En el cas de les malalties fúngiques i pensant sobretot en infeccions freqüents i importants de mildiu (*Pseudoperonospora humuli*), el control resulta difícil per les poques eines autoritzades disponibles. Si fins ara estaven autoritzats els tradicionals productes a base de coure per al seu control, des d'aquest any 2021 ja no hi ha cap formulació de coure autoritzada al registre de productes fitosanitaris espanyol per a la seva aplicació al cultiu del llúpol. Altres productes que podien tenir certa eficàcia contra el mildiu, com ara formulacions a base de fongs del gènere *Trichoderma*, també han deixat d'estar autoritzades en el cultiu. Actualment, únicament resten autoritzats alguns extractes de plantes, amb una eficàcia limitada, i per això caldrà actuar de manera preventiva amb totes aquelles eines al nostre abast per evitar possibles infeccions d'aquesta malaltia. En aquest sentit, poden resultar útils una poda una mica més tardana del que és habitual i el desfullat de la part inferior de la planta. També sembla



Atac de mildiu sobre brots joves de llúpol. Foto: J.A. Betbesé

mostrar-se útil l'aplicació foliar d'alguns biofertilitzants amb efecte vigoritzant (Rost, J., 2019) Tot i això, en anys favorables al fong, els atacs de mildiu més enllà de la floració poden comprometre seriosament tant la producció com la qualitat final del llúpol.

El control d'insectes patògens sol concentrar-se a frenar la proliferació de les poblacions d'aranya roja (*Tetranychus urticae*) i de pugons (*Phorodon humuli*). L'absència de productes autoritzats útils en aquest sentit obliga a establir estratègies concretes tendents a afavorir la presència i el desenvolupament d'entomofauna auxiliar que dugui a terme el control biològic dels paràsits.

El cultiu ecològic del llúpol requereix el maneig correcte d'un ecosistema interdependent dins de la plantació, el qual s'ha de conèixer, cuidar i mantenir per fer viable el cultiu. Cal ser conscients, però, que, d'acord amb els resultats de diverses experiències en aquest àmbit, els rendiments productius del llúpol en sistema ecològic respecte dels de la producció convencional poden veure's reduïts de manera sensible segons els anys.

Autoria



Antoni López Querol
IRTA Lleida.
antoni.lopez@irta.cat



Josep Anton Betbesé Lucas
IRTA Lleida.
josepanton.betbese@irta.cat

ORDENACIÓ DEL SECTOR del llúpul



Detalls del procés de transformació del llúpul: separació dels cons de llúpul, estabilització de la temperatura dels cons en cambra d'acimatació i llúpul ja granulat. Font: Kevin Tejedera. Enginyer agrònom. SA DAMM.

01. Introducció

El llúpul és un dels nous cultius alternatius que ha anat despertant més interès en els darrers anys a Catalunya, en bona part a causa del creixement que estan tenint les iniciatives de producció i consum de cervesa artesanal i de proximitat.

El llúpul és considerat un cultiu industrial per la seva utilització, principalment, en el procés de fabricació de la cervesa, a la qual aporta el grau d'amargor i aromes que requereix.

La finalitat del cultiu és la recol·lecció de les flors femenines, que es troben agrupades en inflorescències en forma de cons. Les flors contenen una substància anomenada lupulina, composta per olis essencials i reïnes (α -àcids) que proporcionen respectivament els aromes i l'amargor de la cervesa. Els productes habitualment més comercialitzats són les flors assecades de llúpul fresc i els pèl·lets de llúpul (que

permeten una major facilitat de maneig i transport i conserven bé l'estabilitat dels components del llúpul, especialment els α -àcids).

És important tenir en compte que la comercialització del llúpul està regulada per una normativa estatal, que de fet incorpora el que preveu la normativa de la Unió Europea, i, a més, atès el context actual del sector, el Reial decret també estableix un règim d'ajudes per al conreu.

A continuació, en primer lloc, es fa una breu descripció de dues de les figures relacionades amb la seva comercialització: d'una banda, la certificació del llúpul i dels seus productes, i, de l'altra, les organitzacions de productors de llúpul. I, tot seguit, s'exposa també un breu resum de les línies d'ajudes: d'una banda, la línia d'ajudes per a l'establiment de noves plantacions, reconversió i millora de plantacions existents de llúpul, i, de l'altra, la línia per a l'adquisició de maquinària específica.

02. Certificació del llúpul i dels seus productes

La publicació del Reial decret 284/2019, de 22 de abril, incorpora a la normativa estatal disposicions de regulació de la comercialització del llúpul conforme a la Reglamentació de la Unió Europea.

Un dels aspectes més rellevants a tenir en compte és que, prèviament a la seva comercialització, cal certificar el llúpul i els seus productes.

02.01 Quan cal, i quan no cal, certificar el llúpul

Cal certificar el llúpul sempre que es comercialitzi algun dels productes indicats a continuació:

- Cons de llúpul frescos o secs, trencats, mòlts o en pèl·lets. Lupulina.
- Sucs i extractes vegetals de llúpul.
- Productes elaborats a partir dels productes indicats als 2 punts anteriors, que han estat produïts a la UE o en països tercers.

No cal certificar en els casos següents:

- Llúpol collit en terres que pertanyin a una fàbrica de cervesa i utilitzat per aquesta fàbrica en estat natural o transformat.
- Productes derivats del llúpol transformats mitjançant contracte per compte d'una fàbrica de cervesa, sempre que siguin utilitzats per la fàbrica mateixa.
- Llúpol i productes derivats del llúpol envasats en petits paquets i destinats a la venda als particulars per al seu ús privat. En aquest cas, el pes de l'embalatge no pot excedir de:
 - 1 kg en el cas dels cons o en pols (cons triturats o cons de llúpol en forma de pols; inclou els granulats)
 - 300 g en el cas de l'extracte, la pols (d'extracte, de productes isomeritzats o les seves mescles) i els nous productes isomeritzats.
- Productes manufacturats a partir de productes del llúpol isomeritzats.

02.02 En què consisteix la certificació de la flor del llúpol i dels productes del llúpol

De manera molt resumida, el procediment de certificació consisteix en tot aquell seguit d'actuacions que per-

meten finalment que el llúpol disposi d'un certificat i un marcatge dels seus embalatges, necessaris per a la seva comercialització i venda.

D'acord amb el que preveu la normativa, l'entitat encarregada de realitzar aquestes tasques de certificació ha de ser un Centre de Certificació (d'ara en davant, CC) autoritzat: actualment, només n'hi ha un a Catalunya. De manera resumida, el CC ha de realitzar les tasques següents: control dels requisits de comercialització, mostreig, anàlisis, expedició dels certificats i marcatge i precintat dels embalatges.

El procés de certificació té algunes diferències segons si es tracta de flor de llúpol o bé de productes del llúpol (normalment en pèl·let).

Breument, indiquem els passos a seguir per certificar la flor de llúpol i els productes del llúpol:

Procés de certificació de la flor de llúpol:

- El productor contacta amb el CC,
- El productor empena la declaració escrita que ha d'acompanyar en tot moment el lot,

Cal certificar el llúpol i els productes del llúpol per poder-los comercialitzar.

- El productor comunica al CC i al DACC que vol certificar un lot,
- El CC realitza tot el procediment de certificació:
 - Presa de mostres de la flor de llúpol,
 - Comprovar els requisits de comercialització: humitat, fulles i troncs, altres impureses. Requisits previstos en el Reglament 1850/2006, i
 - Expedició dels certificats i marcatge i precintat dels embalatges.
- El productor ja pot comercialitzar la flor de llúpol.

Procés de certificació dels productes del llúpol:

- El transformador comunica al CC i al DACC que vol transformar i certificar un lot,
- El transformador facilita al CC tota la informació relativa a les característiques tècniques de les instal·lacions,
- El CC realitza tot el procediment de certificació:
 - Controlar i supervisar el procés de transformació, i
 - Certificat i marcatge del lot de llúpol transformat.
- El transformador porta un registre exacte del volum de llúpol transformat,
- El CC signa el registre de llúpol transformat, i
- El transformador ja pot comercialitzar el llúpol transformat.

Darrerament, el DACC, d'acord amb el CC autoritzat, ha facilitat la possibilitat que el productor i/o el transformador puguin participar en alguna de les tasques del procediment de certificació, per així poder reduir-ne el cost.

Per a més informació sobre el procés de certificació del llúpol, us podeu adreçar al DACC al correu electrònic següent: sica.agricultura@gencat.cat.

Resum del procés de certificació del llúpol i els seus productes



El productor/transformador contacta amb el Centre certificació (CC) i acorden les condicions de certificació



El productor/transformador comunica al DACC i al CC, amb suficient antelació, que vol certificar un lot de llúpol/productes del llúpol.



El CC realitza el procediment de certificació.*

*Darrerament, des del DACC, i d'acord amb el CC, s'ha facilitat la possibilitat que el productor/transformador pugui participar en alguna de les tasques del procediment de certificació, per així reduir el cost de la certificació)



Si el procediment és correcte: el CC elabora el certificat, l'entrega al productor/transformador, i es marquen tots els embalatges del lot



El productor/transformador ja pot comercialitzar el lot de llúpol/productes del llúpol

Resum del procés de certificació del llúpol i els seus productes. Font: Servei d'Indústries i Comercialització Agroalimentàries, DACC.

La concentració de la producció es fomenta per millorar-ne la comercialització.

03. Organitzacions de productors de llúpol

Les organitzacions de productors (d'ara endavant, OP) són entitats que es constitueixen a iniciativa dels productors i en les quals aquests productors tenen el poder de decisió. Han de funcionar democràticament i complir els requisits establerts a l'article 152 del Reglament (UE) 1308/2013, a l'article 1 del Reglament (CE) 1299/2007 i a l'article 22 del Reial decret 284/2019.

La dimensió mínima per poder ser reconeguda OP de llúpol és disposar de com a mínim 7 productors i 60 hectàrees de superfície. De tota manera, l'excepció de l'article 174 del Reglament 1308/2013 preveu que es poden autoritzar OP de llúpol que tinguin com a mínim 7 productors i menys de 60 ha en zones de producció reconegudes que tinguin com a màxim 100 ha, com és per exemple el cas de Catalunya.

04. Ajuts i subvencions

La convocatòria de les ajudes correspon a les comunitats autònomes, i també la recepció de les sol·licituds, la seva tramitació i la resolució de concessió, i el control i el pagament. Es tracta d'un ajut per als anys 2019, 2020 i 2021, i a Catalunya el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DAC) publica la resolució de la convocatòria cada any.

04.01 Cronograma de l'ajut

1. Resolució de convocatòria abans de l'1 d'abril.
2. Presentació de sol·licituds telemàticament: les persones sol·licitants,

juntament amb la sol·licitud d'ajut, han de presentar altra documentació, com una memòria detallada de les actuacions, un pressupost complet i detallat del projecte i les factures proforma de les inversions.

3. Concessió de l'ajut: 6 mesos a partir de la publicació de la convocatòria.
4. Certificació i pagament: l'any següent de la convocatòria en la data concreta establerta en la convocatòria mateixa.

04.02 Línies d'ajudes i persones beneficiàries

Les accions subvencionables s'han d'haver realitzat i justificat durant l'any en curs de la convocatòria, és a dir, de l'1 de gener fins al 31 de desembre.

- *L1 Ajudes per a l'establiment de noves plantacions de llúpol i la reconversió i millora de les plantacions existents:* són objecte de subvenció l'adquisició de nou material vegetal i/o reconversió varietal, la compra i instal·lació d'estructures de suport i guiatge del conreu (incloent-hi també, la substitució de pals en superfícies reconvertides) i la implantació de sistemes de reg més eficients com el reg per degoteig o regs mediambientalment més sostenibles.

En poden ser persones beneficiàries les persones físiques o jurídiques, o agrupacions de persones físiques o jurídiques, que siguin titulars d'una explotació agrària inscrita en el Registre General de la Producció Agrària (REGEPA).

- *L2 Ajudes per a l'adquisició de maquinària específica:* són objecte de subvenció l'adquisició de la titularitat de maquinària agrícola i equips específics per a la cura, el tractament, la recol·lecció, la pelada, l'asseccament i la premsada de llúpol, grups de pressió necessaris per a la posada en pràctica d'un sistema de reg, i màquines o instruments i instal·lació per a la modernització o millora dels sistemes existents d'asseccament de la flor de llúpol. En queden excloses les inversions de simple substitució, reposició i de manteniment de maquinària i equips, i també les inversions en compra de maquinària i equips usats.

En poden ser persones beneficiàries les persones físiques o jurídiques, les agrupacions de productors, les societats cooperatives i les seves agrupacions, les societats agràries de transformació i altres agrupacions agràries sense personalitat jurídica pròpia basades en un pacte contractual inscri-



Exemples d'inversions: instal·lació d'estructures de suport i guiatge, i implantació de sistemes de reg en plantacions de llúpol. Font: Servei d'Ordenació Agrícola, DAC.

tes al Registre General de la Producció Agrària (REG EPA).

04.03 Requisits i obligacions

- L1: no han d'haver rebut en els últims 5 anys cap subvenció pel mateix concepte i per a la mateixa parcel·la, i la superfície subvencionable per persona beneficiària i any ha d'estar compresa entre 0,2 i 25 hectàrees. Per a noves explotacions de llúpol que vulguin fer noves plantacions, la superfície mínima exigible per poder rebre l'ajuda és de 0,5 hectàrees, a excepció de les explotacions que ja tinguin llúpol, que ha de ser de com a mínim 0,2 hectàrees.

- L2: han de mantenir les màquines i els equips subvencionats en ús i propietat i inscrits al Registre Oficial de Maquinària Agrícola durant un període mínim de 5 anys, sense poder sol·licitar altres ajudes per a l'adquisició de maquinària de funcions similars a la subvencionada. A més, també han de tenir un contracte de comercialització de llúpol en vigor.

04.04 Concessió

Per poder ser persona beneficiària de l'ajut, cal disposar d'una puntuació

mínima de 5 punts, d'acord amb els criteris objectius que estableix l'article 41 del Reial decret (figura 4), i, en cas de no disposar de prou pressupost per a totes les persones sol·licitants, el procediment de concessió es fa en règim de concurrència competitiva, on les sol·licituds s'ordenen segons els criteris objectius.

04.05 Límit, quantia i distribució territorial

La quantia de l'ajuda és del 40% de la inversió subvencionable, i, en el cas que la persona sol·licitant sigui jove agricultor i estigui en els primers 5 anys d'activitat, és del 50%.

- L1: la quantia màxima total de l'ajuda per a noves plantacions és d'11.500 €/ha, i per a la millora de plantacions ja existents és de 6.500 €/ha.

- L2: La inversió màxima total per la compra de maquinària i equips agrícoles no ha de superar els 215.000 €.

Aquests ajuts es concedeixen a l'empara de les ajudes de *minimis*, les quals estableixen que l'import màxim de l'ajuda és de 20.000 € durant els 3 últims exercicis fiscals. L'ajut és finançat íntegrament pel Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimen-

tació, el qual fixa un màxim de 350.000 € anuals a repartir entre les comunitats autònomes en la Conferència Sectorial d'Agricultura i Desenvolupament Rural.

Per a saber-ne més

Reglament 1308/2013 del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de desembre, pel qual es crea l'organització comuna de mercats dels productes agraris i es deroguen els reglaments (CEE) 922/72, (CEE) 234/79, (CE) 1037/2001 i (CE) 1234/2007.

Reglament 1850/2006 de la Comissió, de 14 de desembre, pel qual s'estableixen disposicions d'aplicació per a la certificació del llúpol i productes del llúpol.

Reglament 1299/2007 de la Comissió, de 6 de novembre, relatiu al reconeixement de les agrupacions de productors en el sector del llúpol.

Reial decret 284/2019, de 22 de abril, pel qual s'estableixen les disposicions d'aplicació de la reglamentació de la Unió Europea al sector del llúpol i s'aproven les bases reguladores per a la concessió d'ajudes estatals de *minimis* destinades a aquest sector.

Reglament (UE) 1408/2013 de la Comissió, de 18 de desembre, relatiu a l'aplicació dels articles 107 i 108 del Tractat de funcionament de la Unió Europea a les ajudes de *minimis* al sector agrícola.

Autoria



Gemma Llovera Puig

Enginyera Tècnica Agrícola.
Servei d'Ordenació Agrícola.
DACC.
gemma.llovera@gencat.cat



Pere Vilaseca Ribalta

Responsable d'Estructuració
Agroalimentària.
DACC.
pvilaseca@gencat.cat



Els marges de vegetació espontània en plantació de llúpol és un dels aspectes mediambientals en els criteris objectius. Font: Servei d'Ordenació Agrícola, DACC.

USOS DEL LLÚPOL

en cerveseria

01. Introducció

El llúpul és una planta que fa centenars d'anys que va lligada a l'elaboració de cervesa. Des de mitjan segle XVI a Europa, cervesa i llúpul han esdevingut un binomi inseparable. Com ja es comenta en alguns dels articles d'aquesta mateixa publicació, el 95% del llúpul produït al món s'utilitza per elaborar cervesa. Únicament un 5% del total s'utilitza per a altres aplicacions dins el món de la cosmètica, l'alimentació i la farmacologia.

Tot i així, la cervesa entesa com a beguda fermentada a base de cereal maltejat s'elaborava, i en alguns casos es continua elaborant, sense llúpul, com ara la cervesa a base de *gruit* o la cervesa tradicional fina, el *sahit*. Tot i que hi ha una tendència a recuperar alguns d'aquests mètodes tradicionals, no deixen de ser una mera anècdota dins el panorama cerveser.

L'ús del llúpul en l'elaboració de cervesa és principalment per dos motius. En tractar-se d'una beguda fermentada a base de cereals maltats, la cervesa té una densitat final molt superior a les begudes fermentades a base de fruita. El sucres obtinguts durant la maceració del malt són de composició múltiple: maltosa, maltotriosa, dextrines, etc. Els sucres més complexos no són digerits per la majoria de microorganismes desitjables a la cervesa, així que queden sense fermentar. Això donarà un cos molt desitjable a la cervesa, però també dolçor. L'ús del llúpul és precisament per compensar aquesta dolçor residual i fer una cervesa més harmoniosa i equilibrada.

D'altra banda, tradicionalment el llú-



Adició de pèl·let durant l'ebullició. Foto: R. Plata.

pol també s'ha utilitzat per les seves propietats bactericides. La inclusió del llúpul a les receptes en va fer allargar el bon estat i va reduir la proliferació de microorganismes que s'alimenten dels sucres residuals i desenvolupen acidesa, aromes i gustos en general desagradables i indesitjats en la cervesa.

Durant les últimes dècades, el món cerveser s'ha vist sacsejat per la revolució de la cervesa artesana iniciada als Estats Units durant la dècada dels 80 que ha canviat el panorama cerveser internacional els últims 20 anys. Aquest fet ha portat un increment i sobretot un canvi en l'ús del llúpul per part d'aquestes noves cerveseries que, en part, també ha arrossegat els gegants

del sector. També hi ha influït l'aparició d'una gran quantitat de noves varietats i la valoració de factors organolèptics més enllà de la concentració d' α -àcids (el potencial amargant) del llúpul mateix. Aquestes prioritats sempre han estat presents en algunes cerveseries amb una forta tradició cervesera que donaven i continuen donant prioritat a la qualitat de la cervesa per sobre dels factors econòmics. El factor econòmicista havia prioritzat la capacitat d'obtenció d' α -àcids com a principal motor de cultiu del llúpul els darrers 60 anys, però els canvis que aporta la revolució de la cervesa artesana fan que la prioritat en la qualitat, la varietat i l'ús del llúpul passi a un primer pla i relegui els factors econòmics a un segon terme.

L'aparició d'aquestes noves tendències obre la porta al cultiu de petites extensions (a partir d'1 ha) fora de les zones tradicionals de cultiu que puguin ser rendibles. La producció de llúpols ecològic, de llúpols de proximitat, de varietats pròpies i de circuit curt amb un contacte proper entre productors fa que en els últims anys hagin sorgit diverses propostes exitoses al nostre país.

02. Qualitat, tècnica i varietat

L'ús del llúpols a la indústria cervesera es basa en 3 pilars que tenen impacte en la quantitat de llúpols emprats i l'estil o tipus de cervesa que s'utilitza. Aquests pilars són la qualitat, la tècnica i la varietat. Tal com mostra la imatge en el sector artesà, actualment la varietat té un gran pes, en especial en cerveses que beuen de la revolució de la *craft beer* americana. Com a exemple, tenim els Indian Pale Ale (IPA) o New England Indian Pale Ale (NEIPA), que d'altra banda són les que utilitzen major quantitat de llúpols. Mentre que en una cervesa poc amargant i amb poc perfil de llúpols podem trobar usos d'1 o 2 g/l de llúpols en format pèllet T90¹, en una NEIPA podem arribar a trobar 20 g/l de manera habitual.

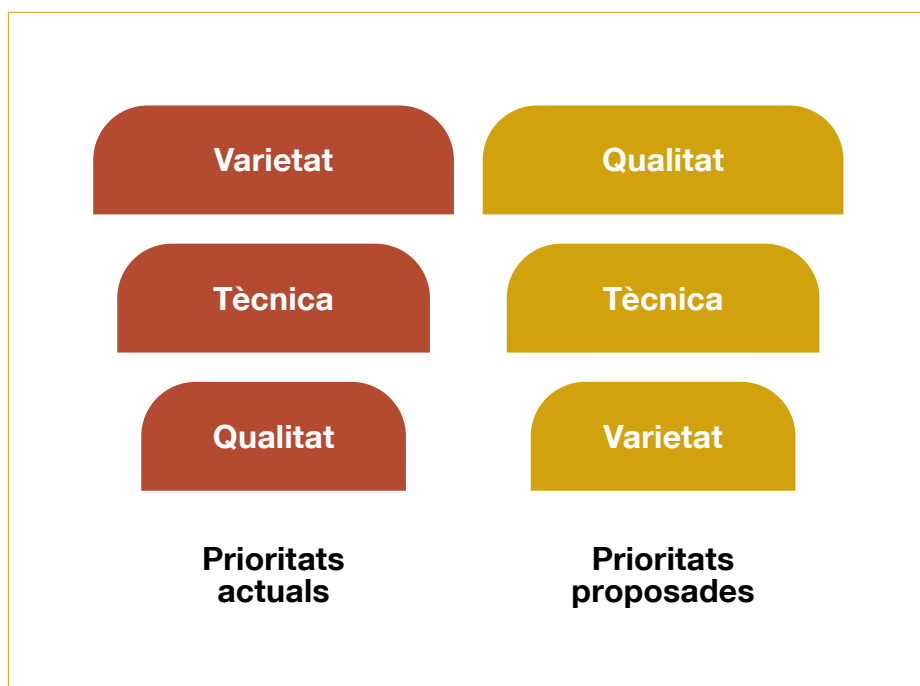
Moltes de les cerveseres artesanes, però, elaboren productes que són un reflex del mercat americà, i, per tant, la majoria de varietats que utilitzen són varietats americanes, en especial dels estats de Washington i Oregon, que s'han fet cèlebres per varietats com ara Cascade, Centennial, Amarillo, Simcoe, Mosaic o Citra; o, en els últims anys, noves varietats de Nova Zelanda o Austràlia, països molt interessants per observar l'evolució de la seva indústria durant els darrers anys. Moltes d'aquestes varietats amb gran contingut d' α -àcids (poder amargant) s'han fet molt reconegudes pels seus perfils cítrics, tropicals, mentolats, etc. Aquest fenomen ha relegat a un segon pla les varietats europees, molt apreciades per a la fabricació de cerveses tradicionals que prioritzen la qualitat. D'altra banda, moltes d'aquestes varietats tradicionals (Hallertau Mittelfrueh, EK Golding o Saaz) tenen molt mala adaptació al clima i els sòls del nostre país.

La forma o tècnica en què s'utilitza el llúpols configura en gran mesura el resultat d'aquest ingredient en la cervesa acabada. El punt o moment d'aplicació és molt important: si, de manera

L'aparició de les noves tendències en la fabricació de cervesa obre la porta al cultiu de petites extensions de llúpols de proximitat.

més tradicional, s'afegeix en el moment de la cocció del most, abans de l'inici de la fermentació o al final de la cocció, abans d'iniciar el refredament previ a la fermentació, en fermentació activa o en fase de maduració (tècnica avui molt popular anomenada *dry hopping*), obtindrem resultats molt diferents. En general, com més pròxima sigui la incorporació del llúpols a l'inici de la cocció, hi haurà una major solubilitat d' α -àcids a causa d'una major isomerització (els α -àcids són pràcticament insolubles si el most no es troba en ebullició), i, per tant, una major amargor de la cervesa final. Contràriament, com més tard s'aporta el llúpols al final del procés, més quantitat d'oli i components aromàtics es preserven.

Finalment, dins els procediments de compra actuals, on moltes vegades el petit cerveser adquireix el llúpols a través del distribuïdor que treballa amb els grans marxants de llúpols, es valora la qualitat. D'aquesta manera, la qualitat del llúpols només es pot avaluar un cop el producte ja s'ha adquirit i no hi ha possibilitat de selecció o d'observar l'evolució o els canvis de llúpols entre lots i anys. Les cerveseries de mida mitjana que prioritzen la qualitat dels seus productes sí que seleccionen les bales de llúpols en les plantes d'emmagatzematge, prèvies a la pel·letització o fraccionat. És aquí on s'observen les típiques imatges de cervesers olorant diferents mostres de llúpols i decidint quina prefereixen per a les seves cerveses. Això és inaccessible



Prioritats actuals i proposades en la selecció dels llúpols. Font: R. Plata.

¹ El pèllets de llúpols es classifiquen segons la quantitat de matèria vegetal que contenen. Els T90 tenen el 90% del total de matèria orgànica de la flor i els T45 en tenen només un 45%.

sible als petits productors de llúpols, ja que la majoria pel·letitzen directament el seu producte i no en tenen una varietat tan gran i diferenciada. Tampoc no és possible per als petits cervesers que, a causa del seu reduït volum de compra, no assoleixen el mínim exigint pels distribuïdors per poder accedir a aquests canals de selecció.

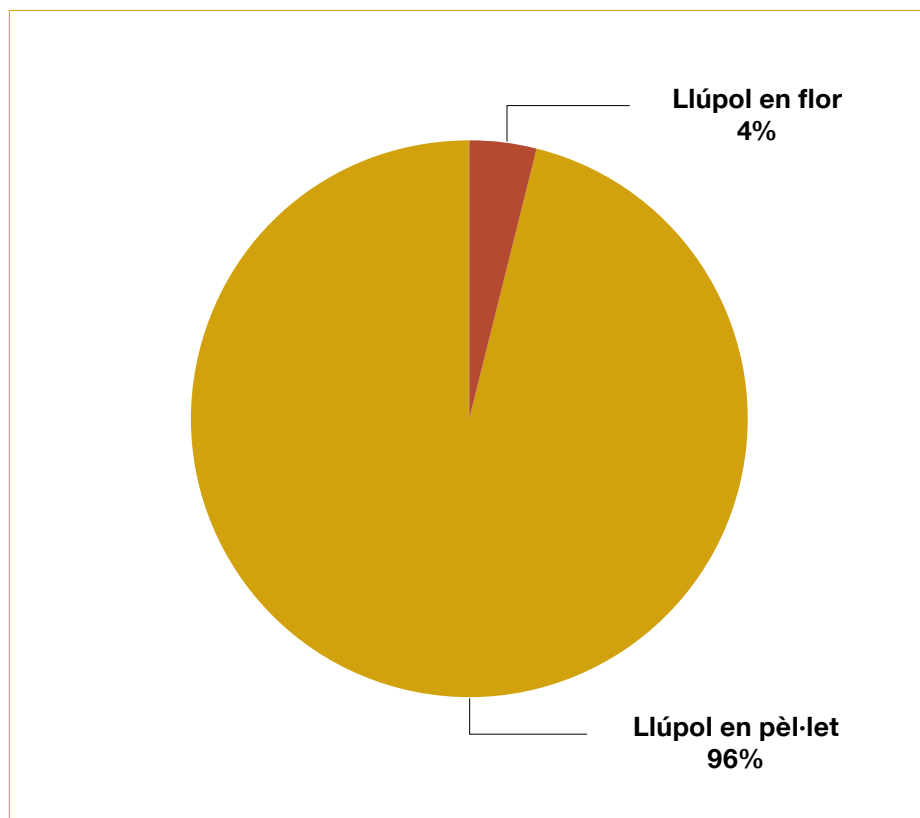
La forma o tècnica en què s'utilitza el llúpols configura en gran mesura el resultat d'aquest ingredient en la cervesa acabada.

Per tot això, és important que els productors locals de llúpols i cervesa entenguin que cal fer la volta a les prioritats a l'hora de seleccionar el llúpols, atès que s'ha de valorar primer la qualitat d'un llúpols proper on hi hagi un contacte directe i estret entre productors. Un cop valorats els llúpols a utilitzar, cal considerar si cal variar la tècnica per obtenir un resultat concret, i finalment determinar la varietat a seleccionar.

L'elaboració de receptes de cervesa que incloguin múltiples varietats de llúpols fa possible que el cerveser pugui fer variacions en la composició segons la qualitat i disponibilitat, sense afectar perceptiblement les qualitats organolèptiques d'una referència fixa d'una cerveseria.

03. Formats

Actualment, el llúpols per a ús cerveser es comercialitza en múltiples formats. Un format molt limitat, però molt interessant, és la flor de llúpols fresc. En aquest cas, consisteix a elaborar cervesa amb flor de llúpols acabada de collir i prèvia a l'assecatge, amb un marge de menys de 24 hores entre la collita i l'ús del llúpols. Exemples d'aquest estil de cervesa, els podem



Formats utilitzats en les cerveseries artesanes catalanes. Font: Mayordomo A. TFM Universitat Rovira i Virgili, 2020

tastar al Festival Collita que se celebra cada any a Montferri (Alt Camp).

L'ús més tradicional del llúpols és el de la flor seca i compactada en bales, que és el format tradicional que continuen utilitzant moltes cerveseries. Un bon exemple d'això és la producció de l'empresa Sierra Nevada Brewing Co, de Califòrnia, una de les pioneres de la *craft brewing* als Estats Units i al món, que actualment produeix més un milió d'hectolitres de cervesa a l'any, tots produïts amb flor de llúpols. Aquest és un format que, tot i que a la petita cerveseria nacional va començar sent majoritari, alguns estudis recents² diuen que és usat solament per un 5% dels petits cervesers catalans. De manera anecdòtica, alguns productors emmagatzemen flors de llúpols per envellir i utilitzar posteriorment en l'ús de versions locals del tradicional estil làmbic on l'ús de llúpols envellit, amb baix poder amargant i poca capacitat bactericida, és important.

El format actualment més utilitzat és el pèl·let. La pel·letització és un procés

molt estès en múltiples indústries: des de l'elaboració de pinsos fins a la fabricació de biocombustible a partir de biomassa. El procés en el cas del llúpols no difereix gaire de la resta, però amb un matís important: cal reduir i evitar l'escalfament de les flors de llúpols seques durant el procés de pel·letització, ja que això perjudica en gran mesura les característiques organolèptiques del llúpols. A causa de la seva facilitat d'ús en tot el procés cerveser, el pèl·let s'ha acabat d'imposar en poc menys de 5 anys com a format majoritari per als petits productors de cervesa, i, de manera similar a una desrapadora i un assecador, la pel·letitzadora ha esdevingut un element indispensable en qualsevol explotació productora de llúpols.

Més enllà de les flors i els pèl·lets, al mercat hi ha multitud de productes derivats del llúpols per a l'elaboració de cervesa. Els darrers anys, els grans distribuïdors han començat a vendre productes de llúpols altament concentrats³, que redueixen al màxim la part vegetal

El format actualment més habitual en la utilització del llúpul en cerveseria és el pèl·let.

de la flor i maximitzen el contingut en lupulina, que es la que realment aporta amargor i aromes a la cervesa. Molts d'aquests productes, però, necessiten tècniques criogèniques per a la seva extracció, cosa que els fa poc rendibles per als petits productors.

També es poden trobar al mercat els extractes de llúpul. Són els productes més utilitzats a la gran indústria cervecera, però poc atractius per a la major part de petits cervesers ja que tenen un registre organolèptic molt reduït.

Dins la indústria, també es fraccionen els diferents components del llúpul fins a obtenir-ne nombrosos subproductes: extracte preisomeritzat, antiespumants, tetra-iso-àcida i d'altres. Tots aquests productes només es poden elaborar en instal·lacions altament tecnificades. D'altra banda, els petits productors de llúpul local han tingut èxit en l'obtenció d'olis essencials de llúpul per destil·lació o per arrossegament o columna de destil·lació, instal·lacions que poden resultar més accessibles i comunes.

04 Emmagatzematge i distribució

Actualment, el mercat del llúpul de petits productors per a ús en cerveseria està copat pels pèl·lets. Aquest format se sol distribuir en paquets de 5 kg, idealment en bosses opaques multicapa metal·litzades que el preserven del deteriorament per la llum. Fa una dècada, la major part s'empaquetava en bosses envasades al buit, format encara molt present, però que ha anat substituint-se per bosses envasades en atmosfera



Restes de llúpul després de la cocció. Foto: R. Plata



Procés de selecció del llúpul. Foto: Allagash Brewing Co.

² Estudio analítico de las cerveceras artesanales del levante Peninsular. TFM d'Álvaro Mayordomo Martínez. Universitat Rovira i Virgili, 2020. Tarragona.

³ En són exemples el Cryhop™ de Yakima Chief, el BBC™ de SimplyHops o Lupulin Pellets™ d'Hopsteiner.

inerta que en faciliten l'ús. Podem trobar formats de 20 kg, pensats per a grans consumidors, i d'1 kg i menors quantitats, adreçats bàsicament als elaboradors casolans de cervesa, un mercat que, tot i ser minoritari, és significatiu per a alguns petits productors de llúpul. Per tant, entre la maquinària necessària per processar el llúpul, una envasadora al buit o per atmosfera inerta també serà necessària.

Per allargar en el temps la qualitat del llúpul un cop envasat, ha d'emmagatzemar-se en fred i evitar sobretot altes temperatures, ja que la degradació, descomposició i oxidació es veuran accelerats per la llum o la presència d'oxigen dins l'envàs. Així doncs, algun tipus de cambra de fred o nevera resultarà també imprescindible per guardar l'estoc de llúpul prèviament a la seva venda.

Per allargar en el temps la qualitat del llúpul un cop envasat, ha d'emmagatzemar-se en fred i evitar sobretot altes temperatures.

El creixement de les cerveseries artesanes i dels productes de proximitat depara un bon futur al sector de la producció de llúpul a petita i mitjana escala al nostre país.

Pel que fa a la seva distribució, si es tracta de trajectes curts i directes on el llúpul surt del punt d'emmagatzematge refrigerat fins a la cerveseria, la majoria de productors no utilitzen transports refrigerats. Però si es realitzen trajectes més llargs que requereixen dies, múltiples canvis de transport i majors quantitats, sempre és recomanable l'ús d'algun tipus de transport refrigerat.

05. Altres usos

Tot i que és minoritari fins i tot en l'àmbit dels petits productors, hi ha per al llúpul múltiples usos més enllà de l'elaboració de cervesa. Un ús comú per exemple és la indústria dels cosmètics, on s'utilitza com a conservant. La indústria dels olis essencials que després s'utilitzen tant en perfumeria com en productes per a la higiene personal també és consumidora de llúpul. Tradicionalment, també s'havia utilitzat el llúpul en infusió per les seves propietats relaxants com la til·la. Va entrar en desús, però, per la seva amargor i la seva substitució per altres productes. Actualment, també forma part de la combinació d'herbes i espècies d'algunes infusions que es produeixen per a aquest sector. Dels productors locals actuals del país, també podem trobar alguns exemples de compravenda dins aquests sectors.

La planta viva de llúpul en forma de rizoma o planter també representa una petita part del sector productor a escala local. Molt d'aquest llúpul va destinat a noves plantacions, però també en trobem usos com a planta decorativa en especial entre els aficionats a l'elaboració de cervesa casolana. Cal esmentar que l'elaboració de planter per a ús posterior en plantacions comporta certes mesures fitosanitàries per reduir la propagació de malalties típiques d'aquest cultiu.

Finalment, cal comentar també que, després de molts estudis i recerca, algunes de les grans distribuïdores de llúpul estan comercialitzant actualment productes avançats procedents

del llúpul en múltiples sectors. Alguns exemples d'això són productes bactericides per a la indústria alimentària, dels destil·lats o dels biocombustibles, o antioxidants com el polifenol o el xanthohumol en alimentació i farmàcia. Tots aquests productes, però, estan lligats a sofisticats equips d'extracció i purificació.

06. Conclusió

Des de fa més d'una dècada, trobem un gran nombre de petites i mitjanes cerveseries repartides arreu del país i una cada vegada més llarga llista d'establiments amb oferta de cervesa d'elaboració local i de qualitat. Les cerveseries que s'autodefineixen artesanes han tingut un creixement ininterromput, excloent el fort sotrac que ha representat la COVID per al sector⁴. Tot això, conjuntament amb una major preocupació d'elaboradors i consumidors pels productes de proximitat, de qualitat i diferenciats, depara un bon futur al sector de la producció de llúpul a petita i mitjana escala al nostre país.

Per saber-ne més

STAN HIERONYMUS (2012). *For the Love of Hops: The Practical Guide to Aroma, Bitterness and the Culture of Hops*. Colorado. Brewers Publications

WOLFGANG KUNZE (1996). *Tecnología para Cerveceros y Malteros*. Berlín. VLB Berlín

<https://www.usahops.org>

Autoria



Roger Plata Cots

Professor de Tecnologia Cervesera.

Universitat Rovira i Virgili.

Or i Plata Cervesers, SCLL.

platacots@gmail.com

⁴Així ho corrobora l'informe tècnic anual (*Estat de la cervesa artesana a Catalunya*) elaborat pel GECAN (*Gremi d'Elaboradors de Cervesa Artesana i Natural*) conjuntament amb l'empresa Beer Events des de l'any 2016.



Parlem amb: QUIÒNIA PUJOL

Presidenta de la Cooperativa Lo Vilot Farm Brewery, Almacelles (Segrià).

“Cal que els productors de cervesa artesanal siguin més conscients sobre la importància d'utilitzar ingredients produïts a Catalunya”

Na Quiònia Pujol Sabaté és biòloga especialitzada en Biotecnologia per la UB i màster en sistemes de Gestió Mediambiental. Es dedica al cultiu i la producció de cereals i llúpols ecològics per a la posterior producció de cervesa artesana de proximitat des de l'any 2013. Juntament amb l'Òscar Mogilnicki, van crear la microcerveseria artesana Lo Vilot.

Lo Vilot Farm Brewery és una cooperativa de pageses que, alhora, fabrica cervesa artesana amb ingredients ecològics propis. El llúpols que utilitzen en el procés de fabricació, el produeixen en les seves finques, i l'excedent el venen en forma de pèllets deshidratats. Avui, tenen l'única granja cervesera ecològica en cercle tancat del país i una de les poques en l'àmbit europeu. Aquesta empresa va ser la guanyadora del premi PITA 2017 en la modalitat d'agroindústria.

Pot ser el llúpols una opció de cultiu interessant per a la diversificació dels cultius tradicionals en regadiu a Catalunya?

Sí, el llúpols és un cultiu nou i en auge a Catalunya; té un preu competitiu i avui no està massificat. De moment, som pocs productors de llúpols i moltes fàbriques de cervesa.

“el llúpols és un cultiu nou i en auge a Catalunya; té un preu competitiu i avui no està massificat”

Amb vistes a atraure possibles interessats a introduir-se en el món del llúpols, quines recomanacions o característiques destacaries del seu cultiu?

Escollir una varietat productora que s'adapti a la zona on es vol realitzar el cultiu i que, alhora, sigui apreciada dins del mercat cerveser. D'altra banda, disposar d'una plantació superior a dues hectàrees, ja que la infraestructura necessària és la mateixa per a poca superfície que per a molta, i els tractaments posteriors (assecatge, pel·letitzat, emmagatzematge en fred...) i certificacions són cars per a produccions petites de llúpols.

Quines són les principals dificultats i avantatges de treballar el cicle tancat de fabricació de cervesa, que inclou la producció pròpia de malta i llúpols i el procés de fabricació i comercialització?

L'avantatge principal és que nosaltres controlem tots els punts de la cadena i podem justificar la traçabilitat, els preus i la sostenibilitat del procés en tot moment. A més, podem garantir que les nostres cerveses són, a banda d'ecològiques, de proximitat real.

Pel que fa a les dificultats, en són moltes, ja que s'han de gestionar moltíssimes coses; és com si fossin sis empreses en una: cerealista, llupolaire, maltera, productora de cervesa i distribuïdora, i, a més, la part de divulgació de la cultura cervesera amb visites, tastos, conferències, la festa

“L'avantatge principal de treballar en cicle tancat és que nosaltres controlem tots els punts de la cadena i podem justificar la traçabilitat, els preus i la sostenibilitat del procés en tot moment”

de la collita del llúpul, etc. Cada esglaó té dificultats pròpies i en gairebé tots els camps estem innovant constantment.

Hi ha prou demanda del sector de fabricació local de cervesa per poder incentivar el cultiu del llúpul a Catalunya? Hi ha mercat per a l'exportació de llúpul produït i transformat a Catalunya?

Si es comptabilitza el llúpul que es gasta en les fàbriques de cervesa de Catalunya, la demanda del sector és important i queda clar que s'hauria d'incentivar el cultiu de llúpul. El que falta esbrinar és si el sector voldrà utilitzar les varietats de llúpul que es produiran a Catalunya pròximament, ja que moltes vegades els llúpuls de "moda" i que demanen les fàbriques de cervesa estan patentats i en mans de multinacionals estrangeres. Un altre factor són els contractes amb les anomenades multinacionals estrangeres, que normalment es basen en precontractes on es fixen uns quilos de llúpul a l'any, i això fa que sigui difícil entrar en un mercat que està molt estructurat.

Una sortida real és l'exportació de llúpul, especialment a França, que és una gran productora de cerveses artesanes ecològiques i on es valora el producte ecològic català, produït a prop de casa seva.

“Una sortida real és l'exportació de llúpul, especialment a França, que és una gran productora de cerveses artesanes ecològiques”

Hi ha a Catalunya un circuit de comercialització de llúpul establert? Un nou productor de llúpul, on s'ha d'adreçar per comercialitzar la seva producció?

De moment, no hi ha cap circuit de comercialització establert a Catalunya. En l'àmbit estatal, hi ha una empresa que forma part de la multinacional Hopsteiner, que controla una part important del circuit de venda del llúpul, sobretot dins del sector de cervesa "industrial".

Si acabes de començar i vols vendre el teu llúpul, avui has de trucar a la porta de les fàbriques de cervesa artesana o intentar contactar amb algun distribuïdor del món de la cervesa, que segurament acabarà traient més marge de la comercialització que el productor mateix.

En el mercat català, hi ha més demanda de llúpul ecològic o convencional?

Nosaltres només coneixem la demanda del llúpul ecològic,

ja que no treballem en convencional. En el cas del llúpul ecològic, avui hi ha més mercat a l'estranger que a casa nostra, bàsicament perquè el llúpul ecològic és econòmicament més car que el convencional i perquè hi ha pocs productors de cervesa artesana ecològica a Catalunya. De tot el llúpul que hem venut enguany, un 40% l'hem venut a empreses cerveseres franceses, un 40% a empreses cerveseres de tot l'Estat (incloent Catalunya) i un 20% a altres empreses no cerveseres.

“En el cas del llúpul ecològic, avui hi ha més mercat a l'estranger que a casa nostra”

Creus que seria convenient que es constituïssin agrupacions de productors de llúpul a Catalunya? I de fabricants de cervesa artesanal?

Com que de moment som pocs productors de llúpul a Catalunya, encara no s'ha creat cap agrupació oficial, però creiem que tard o d'hora se'n crearà alguna, ja que seria bo per al sector, sobretot per dinamitzar la comercialització del llúpul. De moment, els productors ens reunim cada any a la Fira de la Collita del Llúpul de Montferri, on fem xerrades i divulgació, ens expliquem les novetats i dificultats de l'any i "fem safareig".

Pel que fa als productors de cervesa artesanal, estem més organitzats. En l'àmbit de Catalunya, hi ha el Gremi d'Elaboradors de Cervesa Artesana i Natural (GECAN), i, en un àmbit més provincial, hi ha altres associacions i/o agrupacions. A Lleida, tenim l'ACALL (Associació de Cervesers Artesans de Lleida).

“Cal que els productors de cervesa artesanal siguin més conscients sobre la importància d'utilitzar ingredients produïts a Catalunya”

Tot i així, cal que els productors de cervesa artesanal siguin més conscients sobre la importància d'utilitzar ingredients produïts a Catalunya, un fet imprescindible per aconseguir crear cultura a l'entorn del món de la cervesa artesana i perquè sigui realment sostenible, produïda a casa nostra i amb ingredients de casa nostra.

<http://www.cervesalovilot.com/>



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural

IRTA



xarxa-i.cat
Xarxa d'Innovació agroalimentària
i rural de Catalunya