



botànica. La genciana groga: propietats antioxidants i experiment de cultiu a Andorra

La genciana groga: propietats antioxidants i experiment de cultiu a Andorra

*Benjamin Komac
Clara Pladevall
María Pilar Almajano*



Detall de l'espècie *Gentiana lutea*.

la revista del cenma 69

CENMA



La genciana groga és una planta de grans dimensions que es troba de forma natural als prats del Principat. Té unes vistoses flors grogues però, sobretot, és coneguda per les seves propietats medicinals i gastronòmiques. Fins ara, l'explotació i la recollecció que se'n fa és en estat natural, cosa que està fent minvar les poblacions silvestres. Estudis farmacèutics al llarg dels anys han descrit la presència en aquesta planta de diversos composts químics, com els polifenols, que tenen un alt poder antioxidant, o composts amargs, que s'han utilitzat per a la creació de begudes digestives.

Per millorar el coneixement agrícola d'aquesta planta, el CENMA va col·laborar l'any 2012 en un projecte transfronterer, juntament amb entitats catalanes i navarreses, amb l'objectiu d'entendre i millorar el cultiu controlat de genciana groga. Amb l'article que us presentem a continuació, resoldrem la vostra curiositat sobre totes aquestes propietats i processos relacionats amb la genciana groga.

abstract/résumé

Yellow gentian: antioxidant properties and experimental cultivation in Andorra

The yellow gentian is a large plant occurring naturally in the meadows of the Principality. It has attractive yellow flowers but is best known for its medicinal and gastronomic properties. Until now its exploitation and gathering have been done in the natural state, which is causing a reduction in the woodland populations. Pharmaceutical studies through the years have described the presence of various chemical compounds, such as polyphenols, which have high antioxidant power, or bitter compounds which have been used to make digestive drinks.

To improve horticultural knowledge of this plant CENMA collaborated during 2012 in a cross-border project, together with entities from Catalonia and Navarra, in order to understand and improve the controlled cultivation of the yellow gentian. With the article presented below, we solve your curiosity on all these properties and processes in the yellow gentian.

La gentiane jaune: propriétés antioxydantes et expérience de culture en Andorre

La gentiane jaune est une plante de grandes dimensions qui pousse naturellement dans les prés de la Principauté d'Andorre. Se caractérisant par de belles fleurs jaunes, elle est surtout connue pour ses propriétés médicinales et gastronomiques. À ce jour, dans la Principauté, la récolte de la gentiane continue à se faire de manière artisanale, situation qui a tendance à freiner le développement des espèces sauvages. Les études pharmaceutiques observent la présence de divers composés chimiques comme les polyphénols, qui possèdent un haut pouvoir antioxydant, ou de composés amers utilisés dans la création de boissons digestives.

En 2012, afin d'améliorer la connaissance agricole de cette plante, le CENMA a participé à un projet transfrontalier entre des entités de Catalogne et de Navarre, l'objectif premier étant d'améliorer la culture contrôlée de la gentiane jaune. L'article qui suit, traite des différentes propriétés et caractéristiques de cette plante sauvage. différentes hypothèses dans lesquelles ont été étudiées les congères andorranes. Une meilleure connaissance de l'évolution de celles-ci permettra certainement de pouvoir prévoir les impacts du changement climatique sur certaines espèces de la flore alpine. .



Figura 2. L'entorn del riu de Sorteny és un hàbitat on podríem trobar genciana groga.

Introducció

L'any 2012, el CENMA va prendre part activa d'un projecte transfronterer, que va rebre un ajut en el marc de la convocatòria CTP, consistent en l'estudi de la genciana groga (*Gentiana lutea*). Aquesta planta, que es troba de forma natural als prats andorrans, té un elevat valor comercial, i es creu que podria servir com un cultiu alternatiu a les zones de muntanya com Andorra. Té aplicacions farmacèutiques i alimentàries interessants, i un fort potencial econòmic amb l'auge dels cultius biològics i les teràpies naturals que es viu a Europa els darrers anys.

A continuació, us proposem conèixer més bé aquesta espècie, que segur que heu vist en les vostres excursions, i aprendre quines són les propietats que han fet d'aquesta planta un element interessant d'estudi.

Descripció florística

Quan es parla de gencianes, a la ma-

joria li acostumen a venir a la ment aquelles flors petites i liles que puntegen de porpra els prats andorrans a l'estiu. Aquest tipus de plantes són parentes de l'espècie que ens ocupa avui (família de les gencianàcies), si bé a simple vista poden semblar completament diferents.

La genciana groga o genciana vera (el nom científic és *Gentiana lutea*) és una planta de muntanya que als Pirineus viu entre els 900 i 2.100 m d'altitud (aproximadament). També es troba als Alps, al Massís Central francès, a la península Ibèrica (en massissos com la serralada Cantàbrica, el Sistema Ibèric o Sierra Nevada) i a molts sistemes muntanyosos del sud d'Europa i fins a Anatòlia (Castroviejo, S. *et al.*, 2012). Aquesta planta, que pot arribar a mesurar 1 metre i mig, presenta unes flors grogues disposades en pisos d'una mateixa tija. Fins ara, s'han descrit dues subespècies d'aquesta planta, la subsp. *montserratii* i la subsp. *lutea*, que és la que es troba al Principat. És força coneguda en els cercles

naturalistes per les seves propietats medicinals i perquè, per la seva mida, no acostuma a passar desapercebuda.

Les seves flors grogues tenen entre 5 i 9 pètals separats, que semblen formar estrelles lluminoses. Les fu-



Figura 1. Detall de l'espècie *Gentiana lutea*.

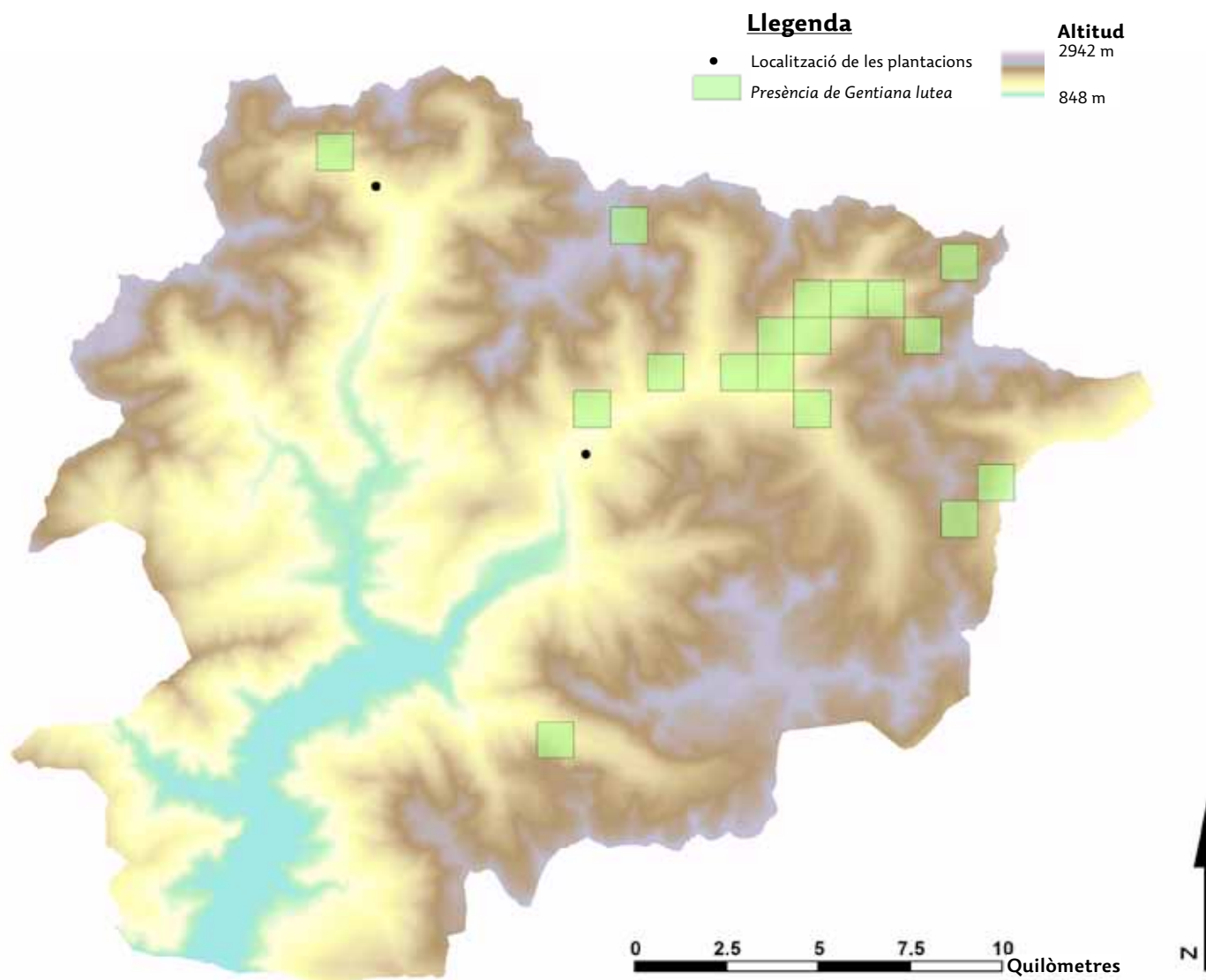


Figura 3. Mapa de les localitzacions de genciana segons el Sistema d'Informació de la Biodiversitat d'Andorra (www.siba.ad). Els punts negres indiquen els dos indrets on han tingut lloc les plantacions de l'estudi.

lles són grans (fins a 35 x 15 cm) i tenen una forma ovalada. És característic de tota la família que les fulles es col·loquin de forma oposada. En aquesta espècie, les primeres fulles neixen agrupades, i no és fins que la planta és més gran que s'observa clarament aquesta disposició. Les fulles, d'un color verd clar, tenen de 5 a 7 nervis molt marcats i no presenten cap tipus de pilositat. També és molt propi d'aquesta espècie la forta arrel engruixida (pot arribar a fer fins a 60 cm de diàmetre!), anomenada rizoma. Floreix durant el juliol i l'agost i, posteriorment, fa el fruit, que és en forma de càpsula ovoide i conté les llavors a l'interior.

Aquestes són marrons i tenen una ala al seu entorn que els facilita la dispersió gràcies al vent.

Quan trobem una planta jove, és fàcil de confondre-la amb una planta molt tòxica: el veladre (*Veratrum album*), ja que les fulles són molt similars, i fins que no se n'observen les flors, no se sap clarament de quina espècie es tracta. De tota manera, per als més experts, mirant la disposició de les fulles, sí que és possible distingir-les, ja que, com s'ha dit, la genciana té les fulles oposades (una davant de l'altra) i, en canvi, el veladre les té alternes (una cap a cada costat de forma alternada). Les dues espècies comparteixen hàbitat,

i moltes vegades es troben una al costat de l'altra, cosa que encara dificulta més la seva diferenciació.

Així doncs, on es pot trobar la genciana groga? El seu hàbitat natural és ampli: viu tant en prats de dall com en clarianes de bosc, pastures, espais oberts en matollars de muntanya subalpina... A Andorra es troba a molts indrets, però, tal com mostra la figura 3, amb les localitzacions del Sistema d'Informació de la Biodiversitat d'Andorra (www.siba.ad), aquesta espècie no és gaire abundant al Principat. De fet, s'ha observat a molts altres llocs del Pirineu una dinàmica decreixent en

l'abundància de l'espècie. Es creu que una de les causes principals és la recol·lecció directa i no sostenible d'arrel de genciana, amb motiu de les seves propietats terapèutiques i gastronòmiques. És per això que, des de fa uns quants anys, diversos països han elaborat lleis per regular la recol·lecta de genciana groga. A Catalunya, per exemple, està regulada per l'Ordre de 5 de novembre de 1984, que obliga a tenir una autorització del Departament de Medi Ambient i del propietari del terreny per recol·lectar-ne. A França, d'altra banda, cal tenir un contracte comercial amb el propietari de la zona per tal de realitzar-ne l'aprofitament. S'ha de tenir en compte, també, que a ambdós costats dels Pirineus i també a Andorra, mai no pot realitzar-se una recol·lecta en parcs naturals o altres zones protegides. Pel que fa al Principat, tot i no haver-hi una normativa directa sobre aquest afer, sí que es pot agafar com a referència la Directiva europea 92, relativa a la protecció dels hàbitats naturals, la fauna i la flora silvestres, en què l'espècie consta com a «espècie vegetal d'interès comunitari la recollida en la natura i l'explotació de la qual poden ser objecte de mesures de gestió».

Sens dubte, però, el més destacable d'aquesta planta són les seves propietats medicinals.

Usos i etnobotànica de la planta

La genciana groga, més concretament, l'arrel de la genciana groga és

utilitzada des de temps passats per un seguit de propietats medicinals que se li atribueixen. Segons el *Recull etnobotànic de les valls d'Andorra* (Niell i Agelet, 2011), els usos que se li han donat a Andorra són molt variats: antiinflamatori/antiàlgic, antianorèctic, hematocatàrtic, hipotensor, protector gàstric i vulnerari, normalment utilitzant-ne l'arrel, però també les fulles, i en diferents preparacions farmacèutiques (decocció, vins medicinals, tisanes, emplastres, etc.). Així, es pot trobar genciana a l'herboristeria presentada en diverses formes: rel assecada, càpsules, pols, extractes secs, etc. Estudis farmacèutics al llarg dels anys han descrit la presència de diversos composts químics amargs, com la genciopirina o l'amarogencina (actualment és el compost natural més amarg que es coneix), però, a més d'aquesta propietat amarga, té altres composts de naturalesa polifenòlica que tenen un alt potencial antioxidant. Per tot això, la genciana ha estat utilitzada amb finalitats medicinals i també per a la creació de bítters amargs (amb marques tan conegudes com la Suze francesa o bé la italiana Campari), encara avui molt utilitzats com a digestius o còctels.

Antioxidants de la genciana groga

Els vegetals produeixen diversos composts com a resultat del seu metabolisme secundari. Alguns els trobem a qualsevol planta, mentre que d'altres són generats únicament en algunes espècies. En la genciana

grog, tal com s'ha avançat anteriorment, s'acumulen al rizoma composts amb grans propietats antioxidants. Aquest tipus de compost avui dia és molt utilitzat per l'home en cosmètica, conserves d'aliments i farmàcia, i a continuació s'explica per què.

Els antioxidants són substàncies capaces de neutralitzar els radicals d'oxigen, unes molècules que es formen de manera natural dins de les cèl·lules com un resultat del seu funcionament normal, ja que el metabolisme aerobi que tenen molts organismes implica la presència d'oxigen. Aquests radicals lliures tenen una gran reactivitat química i, si no es neutralitzessin, serien capaços de destruir els òrgans cel·lulars, provocar arteriosclerosi, artritis, isquèmia, gastritis, destrucció dels teixits i tots els processos d'envel·liment associats (alteració de les cèl·lules, de les fibres de col·lagen, etc.), danys en el sistema nerviós central i, fins i tot, càncer. L'organisme té el seu propi control i el cos humà genera molts antioxidants endògens, però en moments específics (excés d'exposició solar, fum, estrès, ansietat) aquests no són suficients i es necessita el recurs d'antioxidants exògens. Aquests antioxidants es troben majoritàriament a les plantes, en qualsevol dels seus òrgans. En el cas de la genciana groga, es troben principalment a les arrels i rizomes.

Els antioxidants poden ser productes molt diferents entre si pel que fa al seu origen, estructura química o manera d'acció, però tots tenen en comú la seva capacitat per inhibir o frenar els mecanismes implicats en

l'oxidació. Dels diversos tipus d'antioxidants que es troben a la natura, els més freqüents són:

- L'àcid ascòrbic i el seu derivat, la vitamina C, que es troba als kiwis, les llimones o les verdures crues;
- Els tocoferols, entre els quals hi ha la vitamina E, que es troba en olis de diversos orígens, la fruita seca o la soja;
- Els carotenoides i el seu derivat, la vitamina A, que acostuma a trobar-se als cereals, les fruites i les verdures, els ous, les carns i els peixos;
- Els polifenols (flavonoides, àcids fenòlics, antocianines, tanins, estilbens, lignans i cumarines), que es troben a les fruites, les verdures, els sucres naturals, la cervesa o el vi negre, entre d'altres.

L'activitat antioxidant difereix bastant entre els diferents tipus de composts i dins de cada grup, ja que està determinada per l'estructura química de les molècules. En el cas de la *Gentiana lutea*, les virtuts antioxidants de la planta són gràcies a la presència de composts fenòlics. Els polifenols representen el 45 % del total dels antioxidants del mercat, cosa que és deguda a dues raons: d'una banda, perquè són una de les principals classes de metabòlits secundaris de les plantes, on exerceixen diverses funcions fisiològiques, i de l'altra, perquè són més solubles en dissolvents polars (aigua, etanol,

etc.) que els composts antioxidants d'una altra naturalesa química.

Actualment, els antioxidants s'utilitzen, entre d'altres, en camps com la cosmètica o l'alimentació. En la cosmètica es troben, sobretot, a les cremes antienvelliment d'origen natural. Pel que fa a l'alimentació, s'utilitzen, sobretot, per a la conservació d'aliments (productes làctics, peix, carn), en què la incorporació d'antioxidants pot permetre augmentar la durabilitat d'aquests productes.

L'extracció dels polifenols de la genciana s'efectua, normalment, en fred per evitar que es facin malbé, sobretot, en els polifenols que es descomponen amb més facilitat. Habitualment, es prepara l'arrel amb una concentració al 10 % (massa de genciana/massa del solvent) en un solvent líquid que incorpora un percentatge d'etanol (el més utilitzat és el de 50 %). Es manté en agitació forçada durant una nit (*overnight*), se centrifuga i se separa el sòlid sobrenedant que queda al damunt. L'evaporació del solvent a pressió baixa i temperatura controlada fa que se n'obtingui una pols amb un alt percentatge d'antioxidants.

Per a una millor recollida del material vegetal destinat a l'extracció de polifenols, es recomana recollir els òrgans subterranis abans de la floració, i així evitar la migració dels composts cap a altres parts de la planta on es destinen i «gasten» en

la formació de les flors o dels fruits. D'altra banda, si es vol utilitzar en l'elaboració de licors o bé si la recol·lecció es fa en plantes no cultivades, es recomana que la recol·lecció es faci a la tardor, d'aquesta manera, s'acumulen més composts amargants al rizoma i, d'altra banda, es dona temps a la planta de generar i escampar les seves llavors, assegurant, així, el manteniment de l'espècie per a anys propers.



Figura 4. Forca del diable. Eina tradicional utilitzada per recollir arrels de genciana.

Figura 5. Parcel·la de plantació per a la genciana al Serrat.

Com es fa el cultiu de genciana?

Per tal de recol·lectar la planta de genciana i poder-la comercialitzar, és necessari obtenir un cultiu estable i controlat d'aquesta espècie, i així evitar l'esgotament dels recursos naturals del nostre patrimoni.

La *Gentiana lutea* pot obtenir-se a partir de cultius in vitro (plantes obtingudes a partir del creixement d'una part d'una planta adulta en condicions de laboratori), i es parlaria de *reproducció vegetativa*, però també es pot obtenir a partir de la germinació de les llavors, i aleshores es parlaria de *reproducció sexual*. Faverger (1953) ha descrit les condicions idònies per obtenir una bona germinació de llavors de genciana

groga. Aquest autor explica que les llavors necessiten unes condicions de fred humit durant la germinació (que es pot fer sobre un cotó humitejat) per donar resultats satisfactoris. Prèviament caldria realitzar un tractament en fred de les llavors, per exemple, en una nevera a +3°C durant tres mesos abans de la germinació. Unes condicions extremes de fred (per exemple, temperatures negatives) no permetrien una bona germinació de les llavors, cosa que podria explicar per què les plantes es localitzen principalment als vessants sud al Principat. Tot aquest procés ha estat confirmat per un estudi d'Aiello et al. (1998). Tot i així, en un altre treball recent d'Altarriba

(2002), amb llavors del Pirineu i seguint aquestes pautes, l'èxit de germinació va ser molt baix.

Després de l'obtenció de les plàntules (planta molt jove), es fa el cultiu anomenat *ex vitro*, és a dir, el cultiu en condicions naturals. Un punt feble en el procés de cultiu és l'aclimatació, ja que si no es fa bé, pot comportar la mort de l'individu. En general, les plantes es trasplanten al seu tercer any de vida al terreny definitiu de cultiu, i cal esperar encara uns anys abans de la seva recol·lecció. Les plantes de cultiu in vitro acostumen a necessitar més temps d'aclimatació que les plantes obtingudes per germinació de llavors. Es



plantes més velles (poden viure fins als 60 anys!) poden arribar a tenir arrels de més d'un metre de longitud, cosa que permet recollir de 3 a 5 kg d'arrel (fins a 7-10 kg en alguns casos) per individu, però són les plantes de 15-20 anys les que asseguren el millor rendiment pes-qualitat. Cal tenir cura de no eliminar les plantes durant la seva recol·lecció, per això, en general, s'aconsella no recollir tota l'arrel, ja que tallant i enterrant els brots que surten de l'arrel, aquesta podria arribar a recuperar-se i rebrotar. Per arrencar les plantes en el medi natural, s'ha utilitzat tradicionalment una eina anomenada *forca del diable*, l'origen de la qual es creu a l'Auvèrnia francesa, que permet arrencar les arrels sense grans esforços (figura 4).

Després d'haver efectuat un cultiu de genciana en un camp, es recomana canviar el tipus de conreu, ja que aquesta classe de plantes modifiquen lleugerament les característiques del sòl i en el següent cultiu es reduiria notablement el contingut de substàncies amargues al rizoma.

El preu d'arrel de genciana groga varia segons les fluctuacions del mercat, però se sol pagar a uns 12 €/kg per arrel neta, ja que la quantitat de planta disponible a escala mundial no satisfà la demanda.

Experiment d'arrelament a Andorra

Durant l'estiu de 2012, s'ha realitzat un experiment d'arrelament de

Figura 6. Plàntules de genciana, preparades per ser trasplantades al terreny.

recomana plantar un màxim de 10 plantes per metre quadrat. Per al bon funcionament del cultiu, cal que aquest es realitzi en un indret que tingui les mateixes condicions que en estat salvatge, per exemple, amb una humitat constant i un substrat adequat.

Si l'estiu després de la plantació és molt sec, es recomana fer un reg per aspersió els dos primers anys. El desherbatge és també una tasca molt important durant els primers

anys de cultiu, ja que és un factor crític en el desenvolupament de les plantes joves.

La genciana groga és una planta que acostuma a resistir força bé les gelades, per la qual cosa es creu que tindria una bona adaptació a les condicions climàtiques andorranes.

Les plantes s'acostumen a recollir a partir dels 15 anys d'edat, i aleshores tenen una producció que no supera els 2-3 kg d'arrel per individu. Les

la *Gentiana lutea* en terres andorranes amb l'objectiu de comprovar la idoneïtat dels camps del Principat com a possibles zones de cultiu de la planta, alternatives al tabac o per revitalitzar els prats que actualment no s'utilitzen.

Aquest experiment forma part d'un projecte més gran que implica entitats d'altres regions del Pirineu, com la Universitat de Navarra o bé la Universitat Politècnica de Catalunya. Aquí, a Andorra, ha estat dut a terme pel CENMA amb la col·laboració de l'Associació de Pagesos i Ramaders d'Andorra (APRA). Dos membres d'aquesta associació han cedit dues parcel·les diferents, triades en presentar les característiques ambientals adequades per a l'ecologia de la genciana. La primera parcel·la està situada al Forn de Canillo, a una altitud de 1.635 m i de geologia moderadament bàsica, mentre que l'altra està situada més amunt del Serrat, a 1.735 m d'altitud, on el substrat és àcid (figura 3). Tot i tenir una composició química diferent, ambdós conreus tenien el tipus de sòl adequat per al creixement de genciana groga, ja que aquesta acostuma a viure sobre un substrat humit i orgànic, i així ha estat als dos camps. L'objectiu de l'experiment era, doncs, veure on s'adaptava millor la planta.

S'han fet varies plantacions durant els mesos d'estiu de 2012: primer, amb plantes d'entre 1 i 3 anys, i segon, amb plàntules obtingudes mitjançant la germinació de llavors in vitro. Les primeres plantes, d'entre 15 i 20 cm d'alt, van ser plantades a

mitjan juny deixant entre elles una separació de 70 cm, i les altres, més petites (3 cm d'alt), es van plantar cada 30 cm a la fi de juny.

Durant els mesos d'estiu posteriors a la plantació, es va fer un seguiment intensiu dels dos camps per tal de gestionar els possibles problemes que poguessin sorgir. En aquest aspecte, es va detectar la manca d'humitat constant al sòl, a causa de la sequera excepcional de l'estiu de 2012, i es van regar entre 2 i 3 cops per setmana els exemplars plantats. El seguiment també comportava controlar la supervivència de les gencianes per analitzar-ne posteriorment el procés d'aclimatació i arrelament.

En el període de redacció d'aquest article, s'està en la fase d'anàlisi dels resultats, de manera que no és possible avançar una informació concloent pel que fa al cas. Tot i així, els primers resultats deixen entreveure que no s'obtindran els resultats esperats de trasplantament de les plantes, fet que podria atribuir-se a l'estiu tan sec que ha afectat negativament quasi tots els espècimens plantats. Com ja s'ha dit, és aviat per treure conclusions i s'haurà d'esperar a les anàlisis completes per ajustar els resultats i definir si la genciana groga té un futur comercial al Principat d'Andorra o no.

Com a proposta de cultiu alternatiu, la genciana requereix molta cura, tecnologia i inversió (Aiello i Bezzi, 1989), però, tal com suggereix Altarriba (2002), és una de les plantes amb millors perspectives a Catalunya.

Agraïments

Aquest projecte ha rebut un ajut a la recerca en el marc de les ajudes de la Comunitat de Treball dels Pirineus (CTP): el CENMA agraeix l'ajut del Govern d'Andorra ACTP010-AND/2010, i la UPC agraeix l'ajut de l'AGAUR CTP2010_00046.

Benjamin Komac i Clara Pladevall

Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya (CENMA) - Institut d'Estudis Andorrans (IEA).

María Pilar Almajano

Universitat Politècnica de Catalunya.

BIBLIOGRAFIA

- AIELLO, N. ET AL. (1998). «Rimozione della dormienza dei semi di *Gentiana lutea* L. Attraverso la prerefrigerazione e le gibberelline e durata dell'effetto stimolante», *Agricoltura Ricerca*, 176: 18-22.
- CASTROVIEJO, S. ET AL. (2012). *Flora Ibérica*, vol. IX (versió digital: <<http://www.floraiberica.org>>).
- DE BOLÓS, O. ET AL. (2005). *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic, 3a edició.
- FAVERGER, C. (1953). *Note préliminaire sur la germination des gentianes*. *Phyton*, 4: 276-289.
- FLORACATALANA.NET: <<http://www.floracatalana.net>> (8/10/2012).
- GREY-WILSON, C. I BLAMEY, M. (1980). *Guía de las flores alpinas de Europa*. Ed. Omega.
- MIRÓ, M.; CONESA, J. A.; CRISTÓBAL, R. (2000). *Efecte de l'aprofitament tradicional de *Gentiana lutea* L. a la Cerdanya*. Treball pràctic tutorat, Universitat de Lleida ETSEA.
- MULET, S.; CONESA, J. A.; CRISTÓBAL, R. (1999). *Efecte de l'aprofitament tradicional d'arrels de *Gentiana lutea* L. al Pallars Sobirà*. Treball pràctic tutorat, Universitat de Lleida ETSEA.
- NIELL, M. I AGELET, A. (2011). *Remeis i plantes d'ús tradicional del Pirineu. Recull etnobotànic i etnomicològic de les valls d'Andorra*. Monografies del CENMA.
- PHYTEIA. Sistema de información sobre la flora protegida y amenazada de España: <<http://www.phyteia.es>> (8/10/2012).
- SIBA. Sistema d'Informació de la Biodiversitat d'Andorra: <<http://www.siba.ad>> (8/10/2012).
- VILLAR ET AL. (2001). *Atlas de la flora del Pirineo aragonés*, vol. II.

