

El gènere *Kalanchoe* (Crassulaceae) a Catalunya: situació i distribució potencial del tàxon invasor *K. ×houghtonii*

Vanessa Mesquida¹, Carlos Gómez-Bellver², Daniel Guillot³,
Sonia Herrando-Moraira¹, Neus Nualart¹, Llorenç Sáez⁴,
Jordi López-Pujol^{1,*}

Data de recepció: 27 de setembre de 2017

Data d'acceptació: 14 d'octubre 2017

Data de publicació: 22 de novembre de 2017



Resum

Cinc tàxons del gènere *Kalanchoe* (*K. daigremontiana*, *K. tubiflora*, *K. fedtschenkoi*, *K. sexangularis* i *K. ×houghtonii*) han estat citats de diverses localitats de Catalunya. Tanmateix, recentment hem pogut comprovar que les citacions a Catalunya de *K. daigremontiana* que s'han pogut revisar corresponen en realitat a l'híbrid *K. ×houghtonii*, d'una capacitat invasora molt superior a la de les espècies parentals. A partir d'una revisió de la literatura actual i de noves citacions aportades en aquest treball, s'ha actualitzat la distribució a Catalunya dels tàxons del gènere presents al territori i s'ha avaluat la distribució potencial de *K. ×houghtonii* utilitzant tècniques de modelització de nínxol ecològic. També aportem una clau per identificar les espècies presents o que s'han citat a Catalunya.

Paraules clau: flora al·lòctona; modelització de nínxol ecològic; nord-est de la península Ibèrica

Abstract. *The genus Kalanchoe (Crassulaceae) in Catalonia: situation and potential distribution of the invasive K. ×houghtonii*

Up to five taxa of *Kalanchoe* (*K. daigremontiana*, *K. tubiflora*, *K. fedtschenkoi*, *K. sexangularis* and *K. ×houghtonii*) have been reported from several localities of Catalonia. However, we have recently noted that records of *K. daigremontiana* from Catalonia that have been revised were misidentifications and actually belong to the hybrid *K. ×houghtonii*, which its invasive potential is higher than those of the parental species. Based on a review

1. Institut Botànic de Barcelona (IBB-CSIC-ICUB). Pg. del Migdia, s/n. 08038 Barcelona.
2. Universitat de Barcelona. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Secció Botànica i Micologia. Facultat de Biologia. Avda. Diagonal, 643. 08028 Barcelona.
3. C/ la Pobleta, 7. 46118 Serra.
4. Universitat Autònoma de Barcelona. Systematics and Evolution of Vascular Plants, Associated Unit to CSIC, Unitat de Botànica, Facultat de Biociències. 08193 Bellaterra, Barcelona.

* Autor per a correspondència: J. López-Pujol (jlopez@ibb.csic.es).

of the current literature but also on new citations that are provided in the present work, we update the distribution of the taxa occurring in Catalonia, and we estimate the potential distribution of *K. ×houghtonii* using an ecological niche modelling approach. Finally, an identification key of *Kalanchoe* taxa occurring or cited in Catalonia is provided.

Keywords: alien flora; ecological niche modelling; northeastern Iberian Peninsula

Introducció

Les espècies al·lòctones invasores (EAI) han estat reconegudes com la segona amenaça més important per a la biodiversitat a nivell global, després de la pèrdua o destrucció d'hàbitats (Bellard et al., 2016) i representen un seriós impediment per a la conservació i ús sostenible de la biodiversitat global, regional i local (Mack et al., 2000; Kettunen et al., 2008). Vilà et al. (2011) donen alguns exemples dels seus efectes, com ara la disminució de l'abundància i diversitat d'espècies autòctones en llocs envaïts, i conclouen que l'impacte de la presència d'EAI és heterogeni i difícil de predir. De fet, un repte important del nostre temps és entendre la influència del canvi climàtic en els impactes i en les interaccions complexes de les EAI presents en ecosistemes naturals i humanitzats (Dukes & Mooney, 1999; Bellard et al., 2013; Sorte et al., 2013). Hellmann et al. (2008) descriuen cinc conseqüències del canvi climàtic sobre el comportament de les EAI, entre les quals es troba l'alteració de l'impacte i de la distribució d'EAI existents.

El nord-est ibèric, i en concret Catalunya, és especialment procliu a les invasions biològiques. Això és degut principalment a unes favorables condicions geogràfiques i climàtiques dins l'àrea mediterrània, a la notable heterogeneïtat del territori, i per tant d'hàbitats, i a una creixent alteració antropogènica, on l'elevat nivell d'ús del medi natural (Zimmermann et al., 2014) i el ràpid desenvolupament de les xarxes de transport i comerç juguen un paper primordial en la dispersió d'EAI durant les darreres dècades (Girado-Beltrán et al., 2015). En els darrers anys ha augmentat l'interès en l'estudi i catalogació de la flora al·lòctona i invasora a Catalunya, tant a títol individual com per part de varis grups de recerca. Cal destacar, a banda de la tesi doctoral pionera de Casasayas (1989), les aportacions publicades en el nostre entorn geogràfic tant d'àmbit general com local (*Bouteloua*, *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, *Collectanea Botanica*, *Orsis*), les quals en els darrers anys han crescut notablement, i el projecte EXO-CAT (Andreu & Pino, 2013; Pino & Álvarez, 2016). El nombre total de plantes al·lòctones a Catalunya segons Andreu & Pino (2013) és de 621 i d'aquestes 63 són EAI.

Segons Descoings (2003), el gènere *Kalanchoe* Adans. (incloent *Bryophyllum* Salisb.) compta amb prop de 150 espècies, que es distribueixen principalment a Madagascar (el seu centre de diversificació) i a l'est i el sud d'Àfrica, tot i que també hi ha representants a l'Àfrica tropical, la península Aràbiga i l'Àsia tropical. Es tracta d'un gènere de plantes arbustives suculentas, en general glabres, que poden ser perennes o bianuals. Les fulles són simples i carneses i les inflorescències es componen de flors erectes o pèndules, més o menys allargades. La majoria de tàxons d'aquest gènere són de fàcil cultiu i es poden multiplicar amb esqueixos

de tija o de fulles. Gràcies al creixement clonal vigorós —a partir de bulbils que sorgeixen en el marge de les fulles— i a la resistència a la sequera (Akulova-Barlow, 2009), les espècies invasores del gènere poden colonitzar noves àrees ràpidament. Alguns dels exemples més coneguts són els de *K. daigremontiana* Raym.-Hamet & H. Perrier i *K. tubiflora* (Harv.) Raym.-Hamet, espècies àmpliament cultivades i que són presents en estat silvestre als cinc continents; en diversos països estan catalogades com a invasores, com ara Austràlia, els Estats Units, Sudàfrica i la Xina (Moran, 2009; Walters et al., 2011; Palmer & Rafter, 2012; Yan et al., 2014). En els darrers anys, i bàsicament fruit de la seva descripció en temps recents (Ward, 2006), s'ha començat a documentar la presència de l'híbrid entre *K. daigremontiana* i *K. tubiflora*, *K. xhoughtonii* D.B. Ward, notoespècie que presenta un fort caràcter invasiu i que fou creada artificialment per l'horticultor A.D. Houghton als anys 30 als seus hivernacles de Califòrnia (Houghton, 1935). *Kalanchoe* destaca, a més a més, pel fet que alguns dels seus tàxons poden causar toxicitat en animals si són ingerits (McKenzie & Dunster, 1986; Smith, 2004), tot i que també s'han indicat possibles usos medicinals (Milad et al., 2014; Bogucka-Kocka et al., 2016; Hsieh et al., 2016).

A Catalunya s'han citat cinc espècies o notoespècies del gènere *Kalanchoe* fins al moment: *K. daigremontiana*, *K. tubiflora*, *K. fedtschenkoi* Raym.-Hamet & H. Perrier, *K. sexangularis* N.E. Br. i *K. xhoughtonii* (figura 1). Per a la majoria dels casos, es tracta d'observacions recents (segons ens consta, la més antiga correspon a l'any 1998; Apèndix) i, de fet, no hi ha cap tàxon del gènere inclòs a diverses síntesis florístiques de referència (Bolòs & Vigo, 1984; Bolòs et al., 2005) ni a la tesi doctoral de Casasayas (1989). Els informes del projecte EXOCAT (Andreu et al., 2012; Andreu & Pino, 2013) citen únicament *K. daigremontiana*, tot i que el portal web recentment implementat EXOCAT (Pino & Álvarez, 2016) també inclou *K. xhoughtonii*. Tanmateix, creiem que és molt probable que gran part de les citacions catalanes (o bé totes) que s'han atribuït a *K. daigremontiana* en realitat corresponguin a *K. xhoughtonii*, atesa la seva semblança morfològica i la relativament recent descripció d'aquest tàxon.

Els objectius d'aquest treball són: (1) aportar noves citacions i recopilar les existents dels cinc tàxons del gènere *Kalanchoe* presumptament presents a Catalunya, per tal d'actualitzar-ne la seva distribució; (2) determinar, sempre que sigui possible, si les citacions de *K. daigremontiana* a Catalunya són correctes o, pel contrari, corresponen a *K. xhoughtonii*; (3) estimar la distribució potencial de *K. xhoughtonii* amb tècniques de modelització basades en el nínxol ecològic, en el present i en un escenari de canvi climàtic (any 2070) i (4) proporcionar una clau per a la identificació dels tàxons de *Kalanchoe* presents a Catalunya.

Material i mètodes

Material vegetal

Kalanchoe daigremontiana [= *Bryophyllum daigremontianum* (Raym.-Hamet & H. Perrier) A. Berger] és una planta biennial, glabra, d'entre 40-80 cm d'alçada.

Les fulles són triangulars, les grans molt sovint subpeltades, amb la base truncada o cordada i formant un plec que li confereix aspecte auriculat (figura 2A). Poden passar de verd a porpra-verd amb taques de color marró-vermell, i tenen el marge regularment dentat, amb nombrosos bulbils a les dents. Les flors, disposades en panícula, són de color vermell o porpra. Es tracta d'una espècie diploide ($2n = 34$; Baldwin, 1949). A la seva àrea nativa (sud-oest de Madagascar) sol trobar-se en boscos oberts o bé sobre gresos o roques calcàries (Descoings, 2003). Actualment és àmpliament naturalitzada en nombrosos països de clima tropical, subtropical o fins i tot de climes secs (ISC, 2014), i es considera invasora en alguns països com ara Austràlia (Randall, 2007), els Estats Units (Moran, 2009) i la Xina (Yan et al., 2014). En el nostre entorn geogràfic, s'ha citat al País Valencià, a les illes Balears, a Andalusia (Guillot et al., 2015b) i a la regió d'Occitània a França (Tela Botanica, 2016).

Kalanchoe tubiflora [= *Bryophyllum tubiflorum* Harv.; = *Kalanchoe delagoensis* Eckl. & Zeyh.] és una planta biennal o perenne, d'entre 20-200 cm d'alçada. Les fulles són de ternades a oposades, subcilíndriques, d'un color verd-vermell o verd-gris amb taques marrons. Els bulbils es troben vers la punta de les fulles, sortint de petites dents. Les flors, campanulades, poden variar de color: vermell, violeta, taronja o groc tenyit de vermell (Descoings, 2003) (figures 2B-D). És una espècie tetraploide ($2n = 68$; Baldwin, 1949) nativa del centre-sud de Madagascar, on es troba en prats oberts o sobre gresos i roques. Naturalitzada a les zones càlides i temperades de tot el món (ISC, 2013), es comporta com a invasora a Austràlia (Randall, 2007; Palmer & Rafter, 2012; Queensland Government, 2016), al sud-est dels Estats Units (Moran, 2009) i a la Xina (Yan et al., 2014). És present al País Valencià, a Múrcia (Serra, 2007; Guillot et al., 2015a) i a les Illes Balears (Podda et al., 2010; Sáez et al., 2016). Segons Figueiredo & Smith (2017) *Kalanchoe tubiflora* és el nom correcte per a la planta que ha estat anomenada *K. delagoensis*.

Kalanchoe fedtschenkoi Raym.-Hamet & H. Perrier [= *Bryophyllum fedtschenkoi* (Raym.-Hamet & H. Perrier) Lauz.-March.] és una planta perenne, d'uns 50 cm d'alçada, amb tiges primes molt ramificades. Inicialment es troben prostrades, pel que fàcilment arrelen, per després seguir creixent en posició erecta. Les fulles, curtament peciolades, acostumen a ser crenades o toscament dentades, obovades i estan cobertes per una cera de color porpra (figura 2E). Alguns cops presenten bulbils. El calze presenta línies de color vermell, porpra o blau, mentre que les flors són taronges o vermelles amb nombroses línies més fosques. Aquesta espècie és molt variable en quant a la seva forma, mida, marge foliar i coloració. A la seva àrea nativa (centre i sud-est de Madagascar) es troba sobre roques silíciques (Descoings, 2003). Es tracta d'una espècie diploide ($2n = 34$; Baldwin, 1938). Actualment es troba naturalitzada en diferents regions del món, entre les quals hi ha les Antilles, Argentina, Austràlia, les illes Galápagos, Hawaii, l'Índia, Mèxic, Sudàfrica i el sud-est dels Estats Units (Walters et al., 2011; Hurrell et al., 2012). No sol comportar-se com a invasora, tot i que a Austràlia sí que està llistada com a tal (Randall, 2007). Dins el nostre àmbit geogràfic s'ha citat a les tres províncies valencianes (Guillot, 2003; Serra, 2007; Guillot et al., 2015c; Senar, 2016).

Kalanchoe sexangularis N.E. Br. [= *K. rogersii* Raym.-Hamet; = *K. rubinea* Toelken] és una espècie perenne, l'alçada de la qual pot variar entre 20 i 100 cm. Té una base llenyosa, i les fulles varien entre verd i vermell (a ple sol solen ser vermelles; Guillot et al., 2009; figures 2F i 2G), les superiors són amplexicaules i les inferiors oblongues o ovades. Els marges són crenats en general. La inflorescència és en forma de panícula, amb flors grogues. La seva àrea nativa es troba al sud del continent africà (Sudàfrica, Moçambic i Zimbabwe), on creix en terreny rocós, normalment a l'ombra d'arbres i arbusts (Descoings, 2003). Es tracta d'una espècie diploide ($2n = 34$; Uhl, 1948). No hem trobat constància de la seva presència com a planta naturalitzada fora de la seva àrea nativa amb l'única excepció del País Valencià, on és present tant a Castelló com a València (Guillot et al., 2009).

Kalanchoe ×houghtonii D.B. Ward [= *Bryophyllum ×houghtonii* (D.B. Ward) P.I. Forst] és una planta perenne de vida curta, que pot sobrepassar els 100 cm d'alçada. Té fulles oposades, amb el marge regularment dentat i amb nombrosos bulbils (figures 3 i 4). La reproducció de la planta és essencialment vegetativa a partir d'aquests propàguls (Ward, 2006; Guillot et al., 2014; figura 4H). Cada inflorescència, en forma de cima, presenta un gran número de flors de color vermell fosc (Ward, 2006; figura 4G). D'aspecte similar a *K. daigremontiana*, es pot distingir d'aquest per la base de la fulla, que pot ser des de lleugerament cordiforme o lleugerament auriculada a decurrent cap al pecíol, però generalment sense formar un plec basal (o, si és present, molt inconspicua). A més, presenta una major variabilitat en la forma del limbe, que pot ser des de linear-lanceolat fins a més o menys triangular i ample (figures 4A-F). Segons Shaw (2008) hi podria haver dos clons en cultiu, un tetraploide fèrtil i un triploide estèril ($2n = 51$; Baldwin, 1949). Els primers registres fiables que tenim d'aquesta notoespècie en estat silvestre són d' Austràlia el 1965 (AVH, 2016), i la planta és avui dia present a gairebé tot el continent americà, al sud d'Europa, a alguns llocs d'Àfrica, al subcontinent indi, a l'Àsia oriental i, finalment, a Oceania, on és molt freqüent (Guillot et al., 2014; GBIF, 2016). S'ha notificat el seu caràcter invasor, per exemple, a Austràlia (Randall, 2007; Queensland Government, 2016) i a Veneçuela (on erròniament s'ha identificat com a *K. daigremontiana*; Herrera et al., 2012). Al nostre entorn geogràfic, s'ha citat al País Valencià, Múrcia, Andalusia (tant al seu tram mediterrani com a l'atlàntic), les illes Balears i Portugal (Guillot et al., 2014; Smith et al., 2015).

Treball de camp i recerca bibliogràfica

Per tal d'actualitzar el coneixement corològic per als cinc tàxons de *Kalanchoe* citats a Catalunya, es va realitzar una recerca bibliogràfica sistemàtica que inclou: articles en revistes científiques, llistes i catàlegs d'espècies naturalitzades i invasores i literatura grisa (no convencional). També es van comprovar les principals bases de dades i sistemes d'informació, tant les internacionals (*Global Biodiversity Information Facility*, GBIF; <<http://www.gbif.org>>) com les més locals (*Anthos – Sistema de información sobre las plantas de España*, <<http://www.anthos.es>>; *Banc de dades de biodiversitat de Catalunya*, BDBC; <<http://biodiver.bio.ub.es>>

biocat>; i *EXOCAT – Sistema d’informació de les espècies exòtiques de Catalunya*, <<http://montesdata.creaf.cat/Exocat/exocat/lListadespeciesinvasores.htm>>; a més de consultar portals de ciència ciutadana com ara *iNaturalist* (<<http://www.inaturalist.org>>) i *Biodiversidad Virtual* (<<http://www.biodiversidadvirtual.org>>) i els herbaris BC i BCN. Finalment, esmentar que també es va consultar a diversos botànics d’arreu de Catalunya.

Aquesta recerca bibliogràfica es va combinar amb treball de camp. Totes les noves localitats detectades van ser fotografiades i georeferenciades (amb precisió de quadrícula UTM d’1 × 1 km). Per a algunes de les localitats s’han dipositat plecs testimoni a l’herbari BC (Apèndix). D’altra banda, per tal de confirmar o descartar la identitat taxonòmica de *K. daigremontiana*, hem visitat totes les localitats que hem trobat a la literatura amb una precisió mínima d’1 km². Per a aquelles localitats amb una menor precisió (UTM de 10 × 10 km), es van visitar els principals nuclis urbans de cada quadrícula i algunes zones periurbanes a l’atzar (atesa l’afinitat de l’espècie per a les zones molt antropitzades i el fet que els nuclis silvestres solen provenir d’individus escapats de cultiu).

Modelització de nínxol ecològic

La distribució potencial només es va determinar per a *K. xhoughtonii*, atès que per als altres tàxons el nombre de localitats georeferenciades a Catalunya no van ser suficients per obtenir models fiables (Pearson et al., 2007). Per fer-ho, es va emprar l’algorisme de màxima entropia, com s’aplica a MaxEnt v3.3 (Phillips et al., 2006). Del prop del centenar de registres de presència de *K. xhoughtonii* que teníem com a punt de partida (figura 1 i Apèndix), només se’n van poder utilitzar 71 per a la modelització, atès que en alguns dels casos el píxel on està localitzada la població no disposa de valor per a alguna de les capes emprades (sobretot per a alguns dels píxels situats a la línia de costa). D’altra banda, la resolució de píxel emprada va ser de 30 arc-sec (c. 1 km) i s’ha de tenir en compte que MaxEnt elimina els registres de presència que es troben en el mateix píxel.

Per tal d’elaborar el model de distribució potencial per al present, es van seleccionar un total de 24 variables ambientals: les 19 variables bioclimàtiques del projecte WorldClim (<<http://www.worldclim.org>>; Hijmans et al., 2005), la variable altitud, també obtinguda de WorldClim, la variable d’ocupació del sòl segons el projecte Corine (<<http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>>), les variables geològica i litològica segons l’Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (<<http://www.icgc.cat>>) i, finalment, una variable d’antropització. Aquesta última es va calcular a partir de la variable d’ocupació del sòl, assignant valor 1 als píxels amb menys impacte humà i 5 als que pateixen més influència antròpica, seguint la metodologia de Marcer et al. (2012). Mitjançant una anàlisi de correlació amb 1000 punts seleccionats a l’atzar de l’àrea d’estudi (aproximadament la superfície de Catalunya) es va seleccionar un subconjunt de variables amb coeficients de correlació relativament petits entre elles ($r \leq |0,80|$): vuit de les 19 bioclimàtiques [bio3 (isotermalitat), bio6 (temperatura mínima del mes més fred), bio7 (interval anual de temperatures), bio9 (mitjana de temperatura del tri-

mestre més sec), bio10 (mitjana de temperatura del trimestre més càlid), bio13 (precipitació del mes més humit), bio14 (precipitació del mes més sec) i bio15 (estacionalitat de la precipitació)], geologia, litologia, ocupació del sòl i antropització. D'entre els parells o grups de variables amb coeficients de correlació superiors a 0,80, la selecció es va fer basant-nos en la seva aportació al model segons el percentatge de contribució, la importància de permutació i el *jackknife* per al guany regularitzat de les dades d'entrenament (*jackknife of regularized gaining train*).

El model de distribució per al present va projectar-se al futur (any 2070), específicament amb l'ajuda dels dos models climàtics que han demostrat millors resultats dins l'experiment del *5th Coupled Model Inter-Comparison Project* (CMIP5), GFDL-CM3 i MPI-ESM-LR (McSweeney et al., 2015). Els dos models es van córrer per a dues de les trajectòries de concentracions representatives (RCP, de l'anglès *Representative Concentration Pathways*) del cinquè informe d'avaluació de l'IPCC: RCP 2,6, la qual representa l'escenari més «benigne» (un increment de temperatures de 0,3-1,7°C projectat per al període 2081-2100) i RCP 8,5, l'escenari més «pessimista» (increment de 2,6-4,8°C per al període 2081-2100) (Collins et al., 2013). Per a l'anàlisi del futur, es van utilitzar les mateixes variables que per al present excepte les d'ocupació del sòl i antropització, puix que considerem que poden haver canviat substancialment de cara a l'any 2070. En canvi, creiem que les capes de geologia i litologia no hauran canviat en un grau prou important durant els propers 54 anys com per afectar a les anàlisis. De totes maneres, i de manera addicional, es va construir un darrer model per al present amb les mateixes variables que les emprades per als models de futur, per tal de poder estimar l'increment o la disminució de l'àrea potencial de *K. xhoughtonii* entre el temps present i l'any 2070.

Les rèpliques fetes amb MaxEnt (emprant el mètode de submostreig) per a cada anàlisi van ser 50, amb el 20% de les localitats seleccionades de forma aleatòria per provar el model. La capacitat de predicció es va avaluar utilitzant el paràmetre AUC (*area under the curve*), el valor del qual pot variar entre 0,5 (aleatorietat) i 1 (coincidència exacta). El valor a partir del qual es considera un model bo és 0,9 (Swets, 1988). La predicció del model de nínxol ecològic es va visualitzar en ArcGIS v9.3, amb l'ajuda de les eines d'anàlisi de Hawth's (Beyer, 2004).

Resultats i discussió

Situació de Kalanchoe a Catalunya: un gènere en franca expansió

En total aportem per a les diferents espècies de *Kalanchoe* 55 citacions prèvies, tres plecs d'herbari inèdits, set comunicacions personals i, a partir del nostre treball de camp, 60 citacions, algunes d'elles novetats comarcals i altres revisions de citacions anteriors (Apèndix).

Kalanchoe daigremontiana va ser la primera planta d'aquest gènere citada a Catalunya (Balada et al., 1997-1998) i des de llavors s'ha citat principalment als

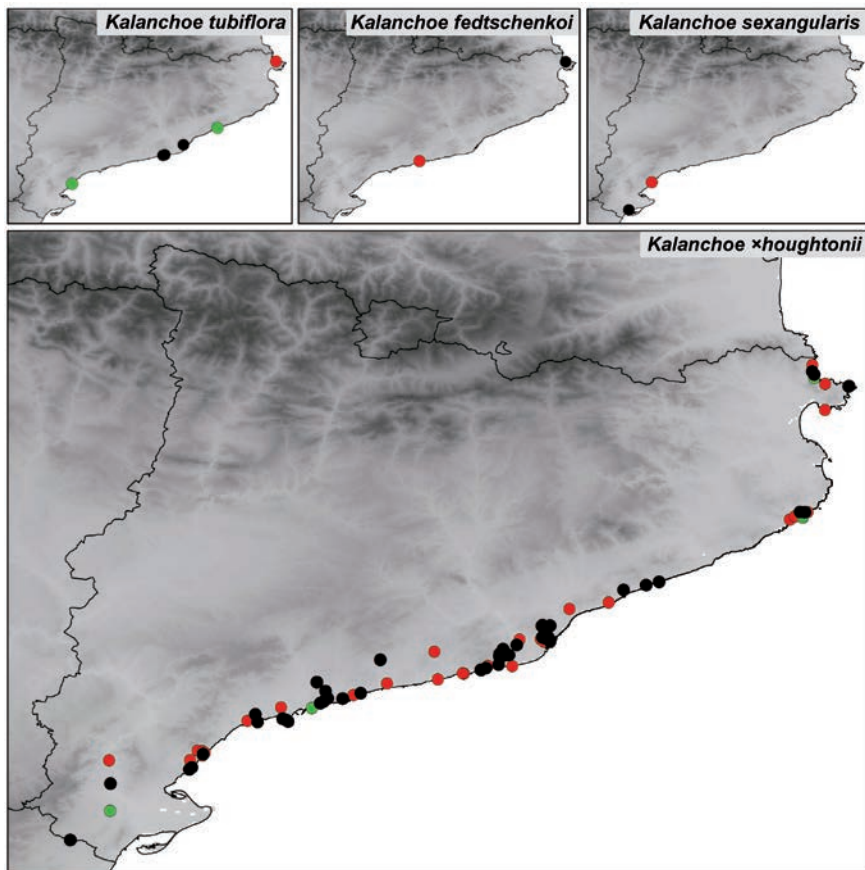


Figura 1. Mapes de distribució dels quatre tàxons de *Kalanchoe* amb presència confirmada a Catalunya. Les rodones negres indiquen les localitats que s'aporten al present treball (fruit del nostre treball de camp, de revisió d'herbaris o de comunicacions personals), les vermelles indiquen localitats prèviament publicades, i les verdes són revisions de localitats anteriors (correccions de citacions assignades erròniament a d'altres tàxons o bé confirmacions de presència; vegeu Apèndix).

extrems nord i sud del país, a més d'una única citació al litoral central. Tal com s'ha comentat anteriorment, es van visitar totes les localitats de *K. daigremontiana* per tal de confirmar-ne la identitat. És important destacar que en cap de les nostres visites hem trobat l'espècie, tot i que cal distingir dues situacions segons el tipus de citació. Per a les citacions precises (amb una precisió mínima de quadrat UTM d' 1×1 km), en algunes ocasions es va poder assegurar que l'espècie present és *K. xhoughtonii* i no *K. daigremontiana* (com per exemple en el cas de la població de Llançà, per a algunes de les poblacions del Baix Empordà, i per a

les de Barcelona, Tarragona, Santa Bàrbara i Ulldecona). Tot i que per a les poblacions del Baix Empordà citades a Mallol & Maynés (2008) només en dues s'ha pogut assegurar la presència de l'híbrid en comptes del parental, podem considerar-les totes elles com citacions de *K. ×houghtonii* atès que els autors ja indiquen que totes les poblacions corresponen al mateix tàxon i que podria tractar-se d'un híbrid no conegut. En canvi, en dues ocasions no es va trobar cap tàxon de *Kalanchoe* a la localitat: a Roquetes hi havia hagut un moviment de terres, mentre que a la localitat indicada de Mas de Barberans l'hàbitat no semblava pas el més idoni per a qualsevol dels dos tàxons (camps d'olivera lluny de qualsevol àrea urbanitzada). Encara que en aquests dos punts no podem assegurar que *K. daigremontiana* no hagi estat present, creiem que és poc probable. La segona situació correspon a les citacions poc precises (UTM de 10 × 10 km) on en alguns dels casos no hem pogut observar ni *K. daigremontiana* ni *K. ×houghtonii* (UTM 31TBE88, 31TBE99 i 31TBF90) i en d'altres si que hem localitzat com a mínim un nucli de *K. ×houghtonii* (a Santa Bàrbara, dins el quadrat 31TBF81, a Roquetes, al quadrat 31TBF82, a l'Ametlla de Mar, al quadrat 31TCF12, i a Cambrils, al quadrat 31TCF34).

Per tant, podem concloure que no hi ha cap evidència de la presència de *K. daigremontiana* a Catalunya i que molt probablement totes les localitats que s'havien atribuït a aquesta espècie pertanyen en realitat a *K. ×houghtonii*. Aquesta confusió és freqüent (Moran, 2009; Otto & Verloove, 2016) atesa la semblança entre els dos tàxons i que l'híbrid no es va descriure formalment fins l'any 2006 (Ward, 2006). De fet, considerem que la gran majoria de les poblacions atribuïdes a *K. daigremontiana* de les Illes Balears correspondrien a *K. ×houghtonii* (D. Guillot, V. Mesquida i L. Sáez, obs. pers.). En canvi, *K. daigremontiana* és relativament abundant al País Valencià (especialment a la província de València; Guillot et al., 2015b) on la seva identitat està confirmada per a la majoria de les citacions. El seu ús creixent en jardineria privada, fruit de les seves aplicacions en medicina popular i/o alternativa, podria donar lloc al seu establiment a Catalunya en un futur proper. Hom pot trobar nombrosos llocs web on s'assegura que la planta pot guarir el càncer, assumpció que fins i tot s'ha fet servir com a reclam per a la seva venda en herbolaris i botigues de jardineria (figura 2A). Tot i això, dubtem que es pugui convertir en una espècie problemàtica; al País Valencià, per exemple, les poblacions que es coneixen tenen un comportament demogràfic estable (D. Guillot, obs. pers.) i en general l'espècie presenta un caràcter netament menys invasor que *K. tubiflora* i *K. ×houghtonii* tal i com s'ha observat a Austràlia (Palmer & Rafter, 2012) o a Mèxic (Guerra-García et al., 2015).

A Catalunya, *K. tubiflora* no s'ha detectat fins molt recentment; la primera localitat es va observar al marge d'una carretera prop del Vendrell, al nord de la província de Tarragona (figures 2B i 2C; Guillot et al., 2015a). Durant el darrer any, s'ha observat al sud de la província de Tarragona (a l'Ametlla de Mar; Aymerich & Gustamante, 2016), però també a la costa central catalana [a les costes del Garraf (figura 2D), a Barcelona ciutat i a Caldes d'Estrac, al Maresme] i a l'extrem nord de Catalunya (al Port de la Selva; Aymerich, 2016b; Apendix). En una de les localitats conviu amb *K. ×houghtonii* (Barcelona ciutat) mentre que en

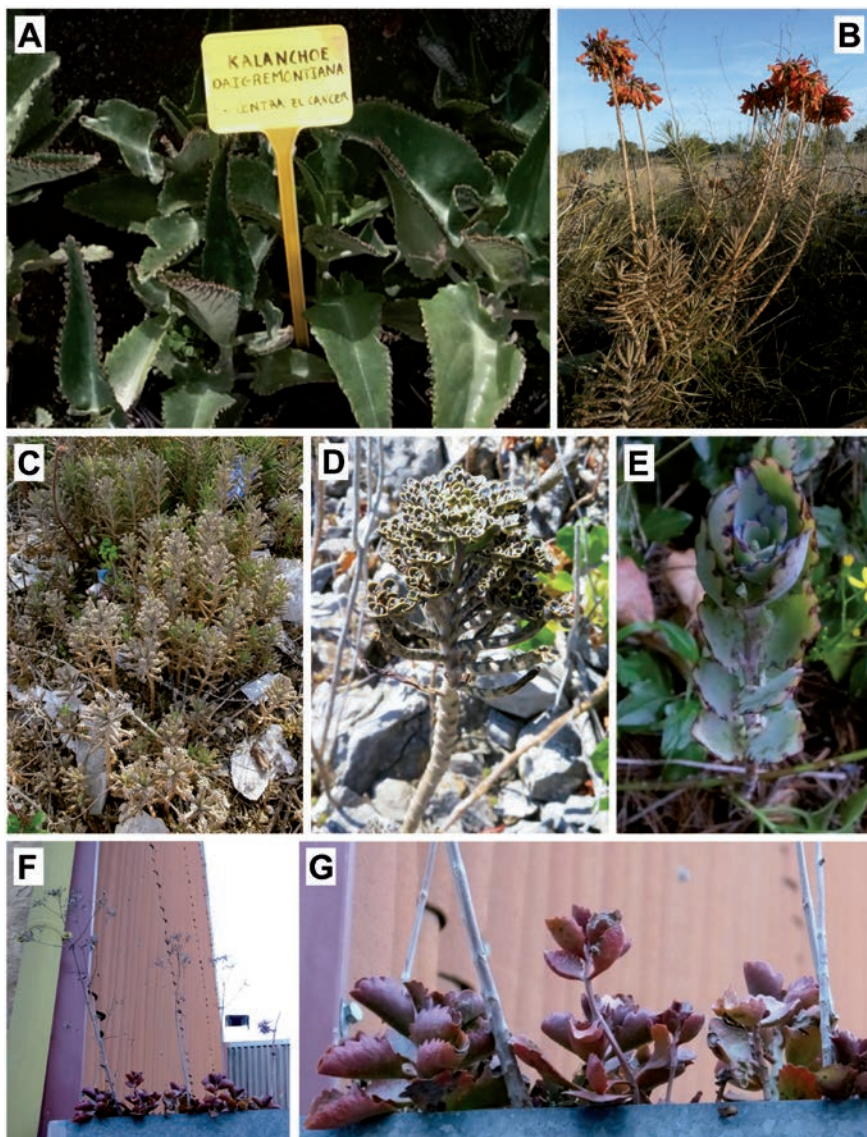


Figura 2. Miscel·lània d'imatges de tàxons del gènere *Kalanchoe* a Catalunya: (A), exemplars de *K. daigremontiana* a la venda en una botiga de jardineria de la província de Tarragona, amb el reclam que ajuda a combatre el càncer; (B), individu amb flor de *K. tubiflora*, el Vendrell (Baix Penedès); (C), individus juvenils de *K. tubiflora*, el Vendrell (Baix Penedès); (D), individu de *K. tubiflora* amb una notable producció de bulbils, Sitges (Garraf); (E), individu de *K. fedtschenkoi*, el Port de la Selva (Alt Empordà); (F), població de *K. sexangularis* de Sant Carles de la Ràpita (Montsià); (G), detall de les fulles dels individus de *K. sexangularis* de Sant Carles de la Ràpita (Montsià).



Figura 3. Variabilitat d'hàbitats de *Kalanchoe xhoughtonii* a Catalunya: el tàxon es troba sovint en hàbitats urbans, colonitzant canals de teulades [(A), petita població a la teulada d'una vivenda de Vila-seca, Tarragonès], murs i cornises d'edificis [(B), individus en diferents estadis demogràfics al barri de Sants, Barcelona] i voreres i vials [(C), individus a la vorera d'un dels carrers de la urbanització Montgavina, a Sitges, Garraf]. També mostra una gran afinitat per hàbitats rocallosos, atès que pot créixer en petites esclotxes i replans sense necessitat aparent de substrat [(D), individus en un penya-segat a Garraf poble, a Sitges, Garraf]; també és freqüent trobar-se'l en ambients ruderalitzats, com ara solars, descampats o abocadors [(E), individus madurs en un terreny no urbanitzat al barri del Polvorí, Barcelona] i en ambients agrícoles i fins i tot semi-naturals [(F), individus en flor al marge d'un camí, en una zona de bosc esclarissat de pi blanc a Sant Climent de Llobregat, Baix Llobregat].

d'altres es troben a desenes o centenars de metres (a l'Ametlla de Mar, al Garraf, a Caldes d'Estrac i al Port de la Selva; Apèndix). En cap cas, però, podem parlar que l'híbrid s'hagi format *in situ* (atès que, com expliquem més amunt, *K. daigremontiana* no sembla ésser present a Catalunya). En general totes les poblacions són de mida petita, tot i que la tendència podria ser expansiva (la població del Vendrell havia augmentat significativament el seu nombre d'individus en una visita efectuada aproximadament al cap d'un any des de la seva primera observació; J. López-Pujol, obs. pers.). Tot i que l'Ajuntament de Barcelona la recomana per a l'enjardinament de cobertes (Contreras & Castillo, 2015), en general no es tracta d'una planta que s'empri habitualment en jardineria.

Les dues úniques citacions de *K. fedtschenkoi* a Catalunya són molt recents. Una s'ha localitzat al Vendrell (Aymerich, 2016a), on hi ha una població d'uns pocs metres quadrats que es troba al voltant d'un jardí abandonat i, per tant, és molt probable que es tracti d'un romanent d'antics cultius. La segona s'ha observat al Port de la Selva (Alt Empordà; figura 2E), i també es tracta d'una població de molts pocs efectius que conviu amb dues al·lòctones crasses: *Cotyledon orbiculata* L. i *K. xhoughtonii* (Apèndix). *Kalanchoe fedtschenkoi* és relativament freqüent a jardins particulars i l'Ajuntament de Barcelona la recomana per a l'enjardinament de cobertes (Contreras & Castillo, 2015).

També fruit d'observacions molt recents, s'ha constatat la presència de *K. sexangularis*, tàxon que rarament s'ha citat fora de la seva àrea de distribució (el sud d'Àfrica). Les dues úniques localitats de Catalunya apunten clarament a una planta adventícia, atès que la població de l'Ametlla de Mar es compon d'un únic individu que creix sobre una roca prop d'unes cases (Aymerich & Gustamante, 2016), mentre que la població de Sant Carles de la Ràpita constaria de tres a cinc individus —es difícil d'estimar atesa la inaccessibilitat del lloc— situats en una canal a la teulada d'una casa (figures 2F i 2G), en ple casc urbà. Malgrat que al catàleg de la flora al·lòctona de la Comunitat Valenciana (Sanz et al., 2011) l'espècie és llistada com a naturalitzada, totes les localitats comparteixen hàbitats urbans, bé en teulades o murs.

La situació de *K. xhoughtonii*, en canvi, és molt diferent a la dels quatre tàxons anteriors. A l'Apèndix es mostren les localitats on es troba aquest tàxon a Catalunya, que abasten des de l'extrem sud al nord del país, sempre arran de costa excepte a la depressió de l'Ebre —on l'espècie s'endinsa com a mínim fins a Xerta— i a la plana del Penedès. És molt freqüent a l'àrea metropolitana de Barcelona, on sol aparèixer a les zones periurbanes on gaudeix de més oportunitats per establir-se en comparació a la trama purament urbana (encara que també és força freqüent en ple casc urbà, sovint creixent a les teulades; figura 3). Tal i com expliquem amb més detall a la secció següent, el principal factor bioclimàtic que determina l'àrea potencial de distribució de *K. xhoughtonii* són les baixes temperatures (tal i com passa amb d'altres espècies de *Kalanchoe*, és sensible a les gelades; Ward, 2006; Akulova-Barlow, 2009). Aquesta notoespècie només s'ha citat en temps recents a Catalunya: la primera observació confirmada és de l'any 2003 a la costa del Garraf (Pyke, 2008), tot i que és molt probable que les primeres observacions de *K. daigremontiana* a les terres de l'Ebre de finals del segle passat

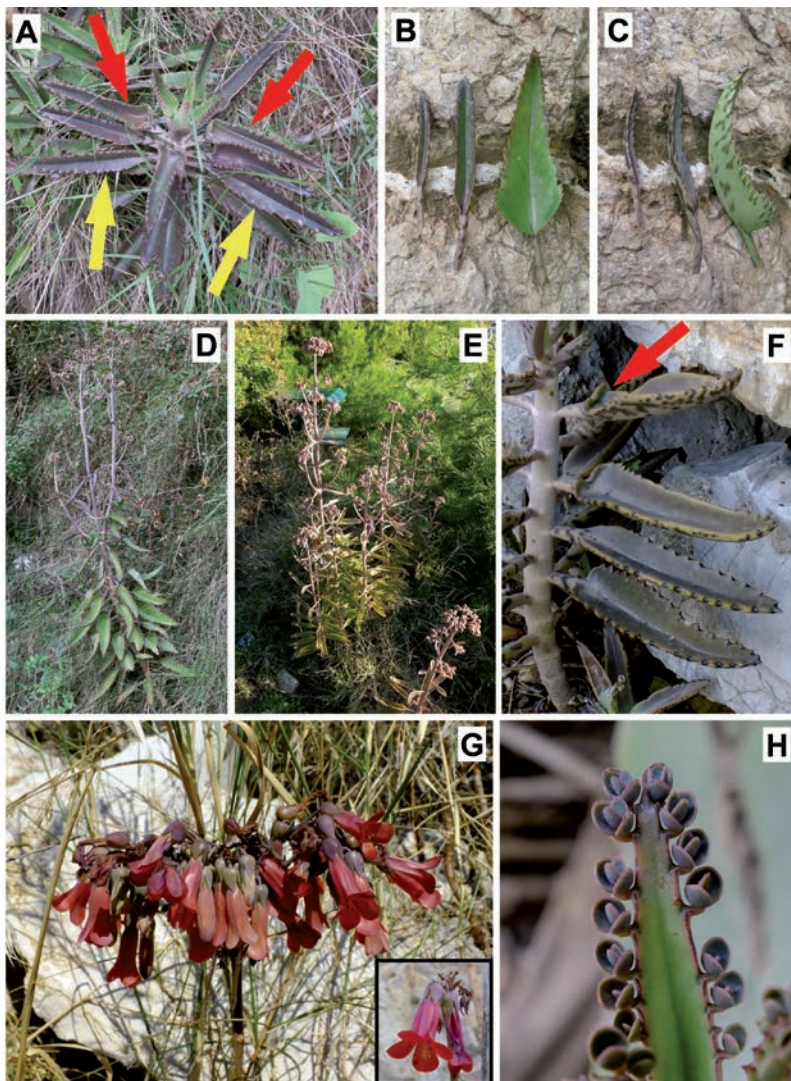


Figura 4. Variabilitat morfològica de *Kalanchoe xhoughtonii* a Catalunya: (A), individu amb fulles linear-lanceolades o estretament lanceolades, amb la base atenuada (indicades amb la fletxa groga), auriculada (fletxa vermella) o bé amb formes intermèdies (barri del Carmel, Barcelona); (B) i (C), variabilitat de fulles de l'individu de la imatge D: esquerra, fulles de la part superior, centre, fulles de la part intermèdia, dreta, fulles de la part basal; (D), individu del barri del Carmel, Barcelona; les fulles basals són amples i de forma triangular; (E), exemplar de Salou (Tarragonès), amb les fulles basals linear-lanceolades; (F), esporàdicament, alguna fulla pot presentar un plec basal a les fulles, però sempre molt poc aparent (fletxa vermella; Sitges, Garraf); (G), inflorescència (Sitges, Garraf) i detall de la flor (al marge inferior dret; Sitges, Garraf); (H), producció de bulbils al marge de les fulles (Gavà, Baix Llobregat).

(Balada et al., 1997-1998) corresponguin a l'híbrid. La primera localitat observada de *K. xhoughtonii* de la península Ibèrica, tanmateix, és del sud de la província d'Alacant (l'any 1996 a Redován, al Baix Segura; Guillot et al., 2009). No es troba de manera habitual als comerços de jardineria, però el seu cultiu és cada cop més habitual a jardins privats, terrasses i balcons (V. Mesquida et al., obs. pers.), probablement incentivat degut a la seva confusió amb *K. daigremontiana* que, com hem esmentat més amunt, gaudeix de certa popularitat com a remei del càncer en medicina alternativa.

Convé destacar que la gran majoria de localitats dels cinc tàxons de *Kalanchoe* que es recullen a l'Apèndix han estat descobertes durant la darrera dècada, el que pot deure's al seu establiment recent a la natura —la primera observació del gènere que ens consta als Països Catalans correspon a *K. daigremontiana* l'any 1991 a Burjassot (Mateo et al., 1992)— però també a la «invisibilitat» tradicional d'aquestes plantes a ulls de la comunitat científica fins a temps molts recents, bé per focalització en altres àmbits d'estudi, o bé per la dificultat que representava una correcta identificació de les mateixes. La infrarepresentació d'espècies al·lòctones no és nova per a la ciència (p. ex. Schmidt-Lebuhn et al., 2013) i, de fet, és un dels biaixos que habitualment pateixen les recol·leccions i estudis botànics, juntament amb l'«efecte mapa de carreteres» i l'«efecte botànic» (estudiar i/o mostrejar les àrees més accessibles o les més properes als centres de recerca, respectivament) o el biaix cap a les espècies més atractives i menys problemàtiques a l'hora de manipular-les (p. ex. les no espinoses) (Crisp et al., 2001; Moerman & Estabrook, 2006; Schmidt-Lebuhn et al., 2013).

El procés d'invasió de Kalanchoe xhoughtonii: present, futur, i contextualització en el procés d'arribada de plantes al·lòctones a Catalunya

Pel que fa al present, la capacitat de predicció del model és òptima segons el paràmetre AUC ($0,977 \pm 0,009$) i, de fet, les àrees idònies per al creixement del tàxon coincideixen amb la seva distribució actual a Catalunya; només resten per colonitzar algunes franges del litoral, especialment a la província de Girona (figures 1 i 5), tot i que és possible que *K. xhoughtonii* hi sigui present i hagi passat desapercbut. Segons els resultats de l'anàlisi de *jackknife* per al guany regularitzat de les dades d'entrenament, la variable que contribueix més al model és bio6 (la temperatura mínima del mes més fred), seguida de bio7 (interval anual de temperatures) i bio10 (temperatura mitjana del trimestre més càlid). Les variables de precipitació, en canvi, tenen menys pes al model. Aquests resultats són esperables tractant-se d'una planta crassulàcia amb metabolisme CAM (*Crassulacean Acid Metabolism*), ja que en general es tracta de plantes adaptades a la sequera i intolerants a les gelades (Kluge & Ting, 1978; Lüttge, 2004).

Quan es projecta el model a les condicions climàtiques esperades per a l'any 2070, s'observa un augment significatiu de l'àrea potencial de distribució de *K. xhoughtonii* a Catalunya. Aquest increment de distribució, en teoria prou fiable degut a l'elevat valor d'AUC, és molt superior per a l'escenari RCP 8,5 (amb coeficients d'increment de 7,4 i 6,8 per als models GFDL i MPI, respectivament;

figura 5) que per a l'escenari RCP 2,6 (amb coeficients d'increment de 4,7 i 3,6 per als models GFDL i MPI, respectivament; figura 5), com hom pot esperar. És a dir, que tota la zona litoral i pre-litoral catalana, i potser gran part de la Catalunya central, podria ser hàbitat potencialment idoni per a aquest híbrid artificial al voltant de l'any 2070.

Cal considerar *K. xhoughtonii* com una planta problemàtica, mereixedora de ser inclosa en futures revisions del *Catálogo español de especies exóticas invasoras* (BOE, 2013). Ja comença a ser problemàtica en determinats llocs, i fins i tot ha penetrat en àrees d'alt valor ecològic com ara la Reserva Natural Integral del Cap de Creus, on no s'ha pogut eradicar del tot des de la seva primera detecció l'any 2014 (G. Carrión, com. pers.). Tot i això, creiem que també convindria vigilar l'aparició de noves poblacions (i l'expansió de les existents) de *K. tubiflora*, tàxon que es comporta com a invasor en d'altres contrades (Austràlia, sud-est dels Estats Units i sud de la Xina) i que, per exemple, al País Valencià és força abundant (Guillot et al., 2015a). Els dos tàxons restants de *Kalanchoe* que hem detectat a Catalunya (*K. fedtschenkoi* i *K. sexangularis*) a dia d'avui, en canvi, són adventicis i no sembla que representin cap problema per als hàbitats naturals ni a curt ni a mitjà termini.

És interessant fer notar en aquest punt que la franja litoral, no només de Catalunya sinó de tot el conjunt dels Països Catalans, està esdevenint un lloc d'arribada i alhora focus de dispersió de nombroses espècies al·lòctones de tipus suculent o cras (principalment famílies Agavaceae, Cactaceae i Crassulaceae). L'auge d'aquest grup de plantes en xerojardineria a casa nostra —només cal fer una passejada per qualsevol botiga de jardineria—, juntament amb un clima suau (habitualment sense gelades importants a bona part del territori) i amb la urbanització massiva (principalment a base de segones residències) ha ocasionat, amb molta probabilitat, l'escapament i la possible naturalització de moltes espècies, de vegades constituint els seus únics punts de distribució mundial fora de les seves àrees natives (com ara *Agave difformis* A. Berger, recentment detectada a Catalunya; López-Pujol et al., 2016).

En darrer lloc, creiem que també és necessari dur a terme una recerca amb certa profunditat de caire biosistemàtic, emprant eines moleculars però també de citologia clàssica. Per una banda, per tal d'esbrinar la dotació cromosòmica de les formes de *K. xhoughtonii* presents al territori, puix que, com s'ha esmentat anteriorment, sembla que hi hauria hagut dos clons en cultiu, un tetraploide fèrtil i un triploide estèril (Shaw, 2008). Fruit de les nostres observacions al camp, hem detectat la presència de formes que concorden amb la descripció de la notoespècie de Ward (2006) juntament amb d'altres que semblen morfològicament més properes a *K. daigremontiana*, tot i que ignorem si existeix alguna relació amb el nivell de ploïdia. I, d'altra banda, per a esclarir les relacions filogenètiques entre les espècies parentals i les diferents formes de la notoespècie, que ens haurien de permetre estimar el grau de parentesc d'aquestes formes respecte als seus parentals i si hi ha hagut, per tant, retroencreuament amb *K. daigremontiana*.

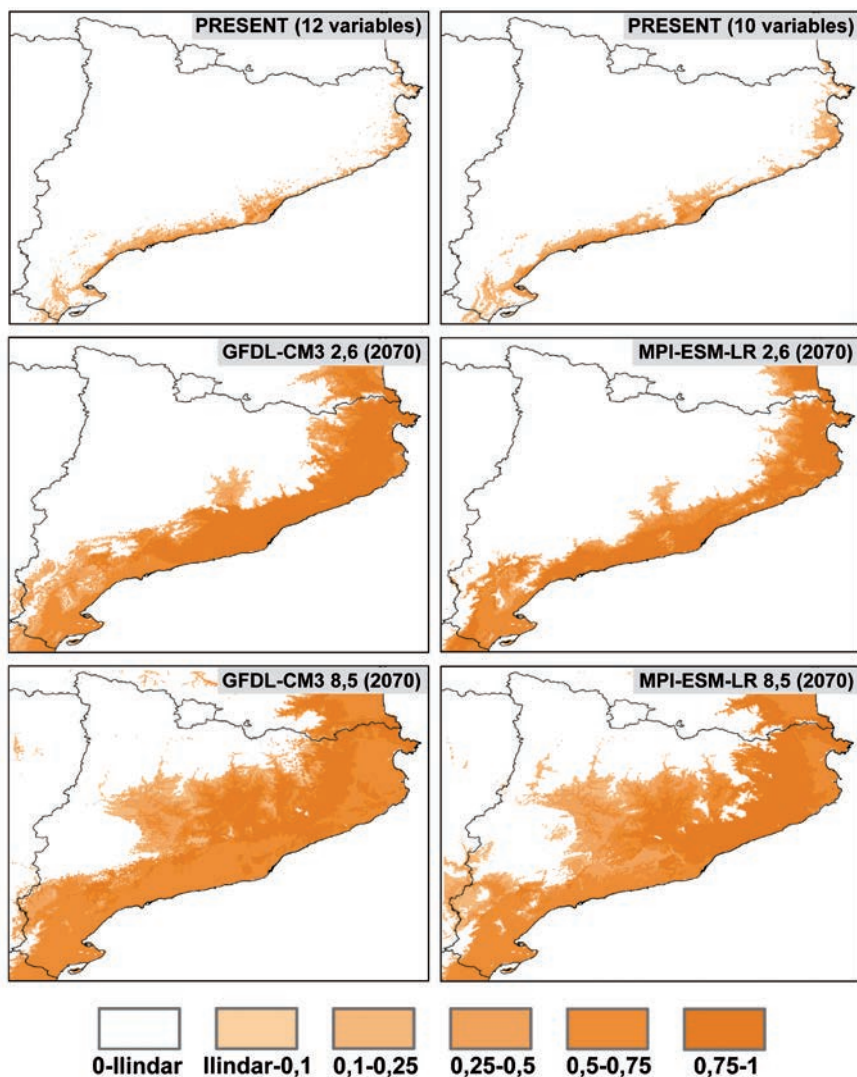


Figura 5. Modelització de nínxol de *Kalanchoe xhoughtonii* a Catalunya. La intensitat del color augmenta amb la probabilitat de presència del tàxon (que pot tenir valors entre 0 i 1). El llindar a partir del qual considerem que un píxel és adequat per allotjar el tàxon es basa en el *maximum training sensitivity plus specificity logistic threshold*.

*Claus de determinació dels tàxons de Kalanchoe a Catalunya més**K. daigremontiana*

1. Fulles subcilíndriques, àpex amb 2-9 dents petites amb nombrosos bulbils *K. tubiflora*
- Fulles mai subcilíndriques, bulbils presents o no 2
2. Limbe de les fulles de longitud com a màxim el doble que l'amplada, generalment sense taques al revers 3
- Limbe de les fulles de longitud més del doble que l'amplada, generalment tacades al revers 4
3. Plantes de fins a 1 m d'alçada, fulles amb el limbe de 3-8 cm d'amplada que tendeixen a ser vermelloses sota l'exposició del sol, amb pecíol de 4-45 mm, pedicels florals de 2-7 mm, flors groguenques erectes *K. sexangularis*
- Plantes de fins a 50 cm d'alçada, fulles amb el limbe de 0,5-2,5 cm d'amplada, amb pecíol de 1-6 mm, pedicels florals de 7-10 mm, flors pèndules vermelloses..... *K. fedtschenkoi*
4. Fulles generalment triangulars, les grans molt sovint subpeltades, amb la base truncada o cordada i formant un plec que li confereix aspecte auriculat..... *K. daigremontiana*
- Base foliar variable, des de lleugerament cordiforme a decurrent cap al pecíol, generalment sense formar el plec basal (o molt inconspicu); limbe molt variable, des d'estretament lanceolat a triangular..... *K. ×houghtonii*

Agraïments

Agraïm la inestimable ajuda del company S. Pyke del Jardí Botànic de Barcelona pels seus comentaris i per la seva aportació de dades inèdites. També volem deixar palès el nostre agraïment als investigadors A. Arasa, S. Cardero i R. Curto del Grup de Recerca Científica «Terres de l'Ebre», a G. Carrión, del Parc Natural del Cap de Creus, i a M. Giménez, veí de Llançà. Volem reconèixer l'ajuda dels responsables de *Biodiversidad Virtual* que ens han facilitat la localització precisa de nombroses localitats recollides al seu lloc web (<<http://www.biodiversidadvirtual.org>>). Aquesta recerca ha estat possible en part gràcies a les ajudes 201630I024 («Proyecto Intramural Especial, PIE» del CSIC) i 2014SGR514 («Ajuts per donar suport a les activitats dels Grups de Recerca (SGR) Biodiversitat i Biosistemàtica Vegetals (GRvB)» de la Generalitat de Catalunya).

Referències bibliogràfiques

- Akulova-Barlow, Z. 2009. *Kalanchoe*. Cact. Succ. J. 81: 268-276.
<<https://doi.org/10.2985/015.081.0601>>
- Andreu, J.; Pino, J. 2013. El projecte EXOCAT. Informe 2013. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (Generalitat de Catalunya), Barcelona.
- Andreu, J.; Pino, J.; Basnou, C.; Guardiola, M.; Ordóñez, J.L. 2012. Resum del projecte EXOCAT 2012. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (Generalitat de Catalunya), Barcelona.

- AVH (Australia's Virtual Herbarium) 2016. *Bryophyllum xhoughtonii*. Council of Heads of Australasian Herbaria, Canberra. Consultat el 10 d'agost de 2016, a <http://avh.ala.org.au/occurrences/search?q=text:Bryophyllumxhoughtonii&fq=#tab_mapView>.
- Aymerich, P. 2015. Nuevos datos sobre plantas suculentas alóctonas en Cataluña. *Bouteloua* 22: 99-116.
- Aymerich, P. 2016a. Algunas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en la zona del Penedès (Cataluña). *Bouteloua* 24: 78-92.
- Aymerich, P. 2016b. Notas sobre plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral septentrional de Cataluña. *Bouteloua* 26: 78-91.
- Aymerich, P.; Gustamante, L. 2015. Nuevas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral meridional de Cataluña. *Bouteloua* 20: 22-41.
- Aymerich, P.; Gustamante, L. 2016. Nuevas citas de plantas alóctonas de origen ornamental en el litoral meridional de Cataluña, II. *Bouteloua* 24: 93-112.
- Balada, R.; Idiarte, J.; Martínez, J.M. 1997-1998. Noves addicions a la flora deltaica i quadre UTM on han estat detectades. *Butl. Parc Nat. Delta Ebre* 10: 38-39.
- Baldwin, J.T. 1938. *Kalanchoe*: the genus and its chromosomes. *Amer. J. Bot.* 25: 572-579.
<<https://doi.org/10.2307/2436516>>
- Baldwin, J.T. 1949. Hybrid of *Kalanchoe daigremontiana* and *K. verticillata*. *Bull. Torrey Bot. Club* 76: 343-345.
<<https://doi.org/10.2307/2481796>>
- Bellard, C.; Cassey, P.; Blackburn, T.M. 2016. Alien species as a driver of recent extinctions. *Biol. Lett.* 12: 20150623.
<<https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0623>>
- Bellard, C.; Thuiller, W.; Leroy, B.; Genovesi, P.; Bakkenes, M.; Courchamp, F. 2013. Will climate change promote future invasions? *Global Change Biol.* 19: 3740-3748.
<<https://doi.org/10.1111/gcb.12344>>
- Beyer, H.L. 2004. Hawth's analysis tools for ArcGIS. Consultat el 12 de novembre de 2016, a <<http://www.spatialecology.com/htools>>.
- BOE (Boletín Oficial del Estado) 2013. Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. *Bol. Oficial Estado* 2016(185): 56764-56786.
- Bogucka-Kocka, A.; Zidorn, C.; Kasprzycka, M.; Szymczak, G.; Szweczyk, K. 2016. Phenolic acid content, antioxidant and cytotoxic activities of four *Kalanchoe* species. *Saudi J. Bio. Sci.*, in press.
<<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.01.037>>
- Bolòs, O.; Vigo, J. 1984. Flora dels Països Catalans 1. Barcino, Barcelona.
- Bolòs, O.; Vigo, J., Masalles, R.M.; Ninot, J.M. 2005. Flora manual dels Països Catalans. Ed. 3. Pòrtic, Barcelona.
- Casasayas, T. 1989. La flora al·lòctona de Catalunya. Catàleg raonat de les plantes vasculares exòtiques que creixen sense cultiu al NE de la Península Ibèrica. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Clavell, J. 2011. *Kalanchoe daigremontiana* × *Kalanchoe delagoensis*. Biodiversidad Virtual. Consultat el 17 de novembre de 2016, a <<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Kalanchoe-daigremontiana-x-Kalanchoe-delagoensis-2-de-2-img71382.search.html>>.
- Clavell, J. 2016. *Kalanchoe daigremontiana* × *Kalanchoe delagoensis*. Biodiversidad Virtual. Consultat el 17 de novembre de 2016, a <<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Kalanchoe-daigremontiana-x-Kalanchoe-delagoensis-img425801.search.html>>.

- Collins, M.; Knutti, R.; Arblaster, J.-L. et al. 2013. Long-term climate change: Projections, commitments and irreversibility. In: Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K. et al. (Eds.), Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, Cambridge: 1029-1136.
- Contreras, E.; Castillo, I. 2015. Guia de terrats vius i cobertes verdes. Ajuntament de Barcelona, Barcelona.
- Crisp, M.D.; Laffan, S.; Linder, H.P.; Monro, A. 2001. Endemism in the Australian flora. *J. Biogeogr.* 28: 183-198.
<<https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2001.00524.x>>
- Cybulski, H. 2015. *Kalanchoe daigremontiana* × *Kalanchoe delagoensis*? Biodiversidad Virtual. Consultat el 17 de novembre de 2016, a <<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Kalanchoe-daigremontiana-x-Kalanchoe-delagoensis-2-de-2-img332138.search.html>>.
- Descouings, B. 2003. *Kalanchoe*. In: Egli, U. (Ed.), Illustrated handbook of succulent plants: Crassulaceae. Springer-Verlag, Berlin & Heidelberg: 143-181.
- Dukes, J.S.; Mooney H.A. 1999. Does global change increase the success of biological invaders? *Trends Ecol. Evol.* 14: 135-139.
<[https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(98\)01554-7](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(98)01554-7)>
- Figueiredo, E.; Smith, G.F. 2017. Request for a binding decision on the descriptive statement associated with *Kalanchoe delagoensis* (Crassulaceae). *Taxon* 66: 771.
<<https://doi.org/10.12705/663.37>>
- García, T. 2012. Análisis de una problemática local de relevancia global – Las plantas alóctonas transformadoras del paisaje en la ciudad de Barcelona. Tesi de Màster, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- GBIF (Global Biodiversity Information Facility) 2016. *Bryophyllum xhoughtonii* (D.B.Ward). Global Biodiversity Information Facility Secretariat, Copenhagen. Consultat el 18 de desembre de 2016, a <<http://www.gbif.org/species/5689628>>.
- Giménez, M. 2012. Estudi de l'efecte de la flora invasora sobre les espècies autòctones del litoral de Llançà. *Ann. Inst. Estud. Empordanesos* 43: 301-325.
- Girado-Beltrán, P.; Andreu, J.; Pino, J. 2015. Exploring changes in the invasion pattern of alien flora in Catalonia (NE of Spain) from large datasets. *Biol. Invasions* 17: 3015-3028.
<<https://doi.org/10.1007/s10530-015-0930-3>>
- Guerra-García, A.; Golubov, J.; Mandujano, M.C. 2015. Invasion of *Kalanchoe* by clonal spread. *Biol. Invasions* 17: 1615-1622.
<<https://doi.org/10.1007/s10530-014-0820-0>>
- Guillot, D. 2003. Apuntes corològics sobre neòfitos de la flora valenciana. *Fl. Montiberica* 23: 13-17.
- Guillot, D.; Laguna, E.; López-Pujol, J.; Puche, C. 2015a. *Kalanchoe delagoensis* 'Morvedre'. *Bouteloua* 22: 64-75.
- Guillot, D.; Laguna, E.; López-Pujol, J.; Sáez, L.; Puche, C. 2014. *Kalanchoe xhoughtonii* 'Garbí'. *Bouteloua* 19: 99-128.
- Guillot, D.; Laguna, E.; Rosselló, J.A. 2009. La familia Crassulaceae en la flora alòctona valenciana. *Monogr. Bouteloua* 4.
- Guillot, D.; López-Pujol, J.; Laguna, E.; Puche, C. 2015b. *Kalanchoe daigremontiana* Raym.-Hamet & H. Perrier 'Iberian Coast'. *Bouteloua* 21: 35-48.
- Guillot, D.; Rosselló, R.; Laguna, E.; Gómez, M.A. 2015c. Algunas citas de neòfitos en la costa peninsular española. *Bouteloua* 20: 100-123.

- Gustamante, L. 2014a. *Kalanchoe daigremontiana* × *Kalanchoe delagoensis*. Biodiversidad Virtual. Consultat el 17 de novembre de 2016, a <<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Kalanchoe-daigremontiana-x-Kalanchoe-delagoensis-img312052.search.html>>.
- Gustamante, L. 2014b. *Kalanchoe daigremontiana* × *Kalanchoe delagoensis*. Biodiversidad Virtual. Consultat el 17 de novembre de 2016, a <<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Kalanchoe-daigremontiana-x-Kalanchoe-delagoensis-img284757.search.html>>.
- Gustamante, L. 2015. *Kalanchoe daigremontiana* × *Kalanchoe delagoensis*. Biodiversidad Virtual. Consultat el 17 de novembre de 2016, a <<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Kalanchoe-daigremontiana-x-Kalanchoe-delagoensis-img356504.search.html>>.
- Hellmann, J.J.; Byers, J.E.; Bierwagen, B.G.; Dukes, J.S. 2008. Five potential consequences of climate change for invasive species. *Conserv. Biol.* 22: 534-543. <<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00951.x>>
- Herrera, I.; Hernandez, M.-J.; Lampo, M.; Nassar, J.M. 2012. Plantlet recruitment is the key demographic transition in invasion by *Kalanchoe daigremontiana*. *Popul. Ecol.* 54: 225-237. <<https://doi.org/10.1007/s10144-011-0282-5>>
- Hijmans, R.J.; Cameron, S.E.; Parra, J.L.; Jones, P.G.; Jarvis, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.* 25: 1965-1978. <<https://doi.org/10.1002/joc.1276>>
- Houghton, A.D. 1935. An interesting hybrid. *Cact. Succ. J.* 7: 44.
- Hsieh, Y.-J.; Huang, H.-S.; Leu, Y.-L.; Peng, K.-C.; Chang, C.-J.; Chang, M.-Y. 2016. Anticancer activity of *Kalanchoe tubiflora* extract against human lung cancer cells in vitro and in vivo. *Environ. Toxicol.* 31: 1663-1673. <<https://doi.org/10.1002/tox.22170>>
- Hurrell, J.A.; Delucchi, G.; Keller, H.A.; Stampella, P.C.; Guerrero, E.L. 2012. *Bryophyllum* (Crassulaceae): especies ornamentales naturalizadas en la Argentina. *Bonplandia* 21: 73-85.
- ISC (Invasive Species Compendium) 2013. *Kalanchoe delagoensis* (chandelier plant), datasheet. Centre for Agriculture and Biosciences International, Wallingford. Consultat el 16 de desembre de 2016, a <<http://www.cabi.org/isc/datasheet/115050>>.
- ISC (Invasive Species Compendium) 2014. *Kalanchoe daigremontiana* (devil's backbone), datasheet. Centre for Agriculture and Biosciences International, Wallingford. Consultat el 16 de desembre de 2016, a <<http://www.cabi.org/isc/datasheet/115049>>.
- Kettunen, M.; Genovesi, P.; Gollasch, S.; Pagad, S.; Starfinger, U.; Brink, P.; Shine, C. 2008. Technical support to EU strategy on invasive alien species (IAS) - Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU (final module report for the European Commission). Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.
- Kluge, M.; Ting, I.P. 1978. Crassulacean Acid Metabolism. Analysis of an ecological adaptation. Springer-Verlag, Berlin & Heidelberg. <<https://doi.org/10.1007/978-3-642-67038-1>>
- López-Pujol, J.; Guillot, D.; Nájera, P.; Nualart, N.; Meer, P. van der. 2016. Primera cita del endemismo mexicano *Agave difformis* A. Berger (Agavaceae) fuera de su área de distribución nativa. *Acta Bot. Mexicana* 115: 9-25.
- Lüttge, U. 2004. Ecophysiology of Crassulacean Acid Metabolism (CAM). *Ann. Bot.* 93: 629-652. <<https://doi.org/10.1093/aob/mch087>>

- Mack, R.N.; Simberloff, D.; Lonsdale, W.M.; Evans, H.; Clout, M.; Bazzaz, F.A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecol. Appl.* 10: 689-710.
<[https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[0689:BICEGC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[0689:BICEGC]2.0.CO;2)>
- Mallol, A.; Maynés, J. 2008. Nous xenòfits al Baix Empordà (Catalunya). *Acta Bot. Barcinon.* 51: 59-77.
- Marcet, A.; Pino, J.; Pons, X.; Brotons, L. 2012. Modelling invasive alien species distributions from digital biodiversity atlases. Model upscaling as a means of reconciling data at different scales. *Divers. Distrib.* 18: 1177-1189.
<<https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2012.00911.x>>
- Mateo, G.; García, E.; Serra, L. 1992. *Fragmenta Chorologica Occidentalia*, 4262-4279. *Anales Jard. Bot. Madrid* 50: 106-107.
- McKenzie, R.A.; Dunster, P.J. 1986. Hearts and flowers: *Bryophyllum* poisoning of cattle. *Aust. Vet. J.* 63: 222-227.
<<https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1986.tb03000.x>>
- McSweeney, C.F.; Jones, R.G.; Lee, R.W.; Rowell, D.P. 2015. Selecting CMIP5 GCMs for downscaling over multiple regions. *Clim. Dynam.* 44: 3237-3260.
<<https://doi.org/10.1007/s00382-014-2418-8>>
- Milad, R.; El-Ahmady, S.; Singab A.N. 2014. Genus *Kalanchoe* (Crassulaceae): A review of its ethnomedicinal, botanical, chemical, and pharmacological properties. *European J. Med. Plants* 4: 86-104.
<<https://doi.org/10.9734/EJMP/2014/5901>>
- Miralles, J. 2014. *Kalanchoe daigremontiana* × *Kalanchoe delagoensis*? Biodiversidad Virtual. Consultat el 17 de novembre de 2016, a <<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Kalanchoe-daigremontiana-x-Kalanchoe-delagoensis-4-4-img271868.search.html>>.
- Moerman, D.E.; Estabrook, G.F. 2006. The botanist effect: counties with maximal species richness tend to be home to universities and botanists. *J. Biogeogr.* 33: 1969-1974.
<<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01549.x>>
- Montoro, A. 2010. *Kalanchoe daigremontiana* × *Kalanchoe delagoensis*. Biodiversidad Virtual. Consultat el 17 de novembre de 2016, a <<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Kalanchoe-daigremontiana-x-Kalanchoe-delagoensis-img23500.search.html>>.
- Moran, R.V. 2009. *Bryophyllum*. In: *Flora of North America* Editorial Committee (Eds.), *Flora of North America North of Mexico* 8. Oxford University Press, New York and Oxford: 158-161.
- Otto, R.; Verloove, F. 2016. New xenophytes from La Palma (Canary Islands, Spain), with emphasis on naturalized and (potentially) invasive species. *Collect. Bot. (Barcelona)* 35: e001.
<<https://doi.org/10.3989/collectbot.2016.v35.001>>
- Palmer, B.; Rafters, M. 2012. *Bryophyllum delagoense* (Ecklon & Zeher) Schinz, mother-of-millions. In: Julien, M.H.; McFadyen, R.E.C.; Cullen, J.M. (Eds.), *Biological control of weeds in Australia*. CSIRO Publishing, Melbourne: 99-107.
- Pearson, R.G.; Raxworthy, C.J.; Nakamura, M.; Pettersson A.T. 2007. Predicting species distributions from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *J. Biogeogr.* 34: 102-117.
<<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01594.x>>
- Phillips, S.J.; Anderson, R.P.; Schapire, R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecol. Model.* 190: 231-259.
<<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>>

- Pino, J.; Álvarez, E. 2016. EXOCAT - Sistema d'Informació de les Espècies Exòtiques de Catalunya. CREAM, Cerdanyola del Vallès. Consultat el novembre de 2016, a <<http://montesdata.creaf.cat/Exocat/exocat/llistarespeciesinvasores.htm>>.
- Podda, L.; Fraga, P.; Mayoral, O.; Mascia, F.; Bacchetta, G. 2010. Comparación de la flora exótica vascular en sistemas de islas continentales: Cerdeña (Italia) y Baleares (España). *Anales Jard. Bot. Madrid* 67: 157-176. <<https://doi.org/10.3989/ajbm.2251>>
- Pou, A. 2016. *Kalanchoe delagoensis* Eckl. & Zeyh. Biodiversidad Virtual. Consultat el 3 d'agost 2016, a <<http://www.biodiversidadvirtual.org/herbarium/Kalanchoe-delagoensis-Eckl.-y-Zeyh.-img389769.html>>.
- Pye, S. 2008. Contribución al conocimiento de la flora alóctona catalana. *Collect. Bot. (Barcelona)* 27: 95-104.
- Queensland Government 2016. Mother of millions. Queensland Government, Department of Agriculture and Fisheries. Brisbane. Consultat el 16 de desembre de 2016, a <https://www.daf.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0018/61461/IPA-Mother-Millions-PP33.pdf>.
- Randall, R.P. 2007. The introduced flora of Australia and its weed status. CRC for Australian Weed Management, Glen Osmond.
- Royo, F. 2006. Flora i vegetació de les planes i serres litorals compreses entre el riu Ebro i la serra d'Irta. Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Sáez, L.; Serapio, J.; Gómez-Bellver, C.; Ardenghi, N.M.G.; Guillot, D.; Rita, J. 2016. New records in vascular plants alien to the Balearic Islands. *Orsis* 30: 101-131.
- Sanz, M., Guillot, D.; Deltoro, V. 2011. La flora alóctona de la Comunidad Valenciana (España). *Bot. Complutensis* 35: 97-130. <https://doi.org/10.5209/rev_BOCM.2011.v35.10>
- Sanz, M.; Sobrino, E. 2002. Plantas vasculares del cuadrat UTM 31TCF34, Cambrils (ORCA: Catàlegs Florístics Locals, 13). Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- Schmidt-Lebuhn A.N.; Knerr, N.J.; Kessler, M. 2013. Non-geographic collecting biases in herbarium specimens of Australian daisies (Asteraceae). *Biodivers. Conserv.* 22: 905-919. <<https://doi.org/10.1007/s10531-013-0457-9>>
- Senar, R. 2016. Nuevos datos para la flora alóctona valenciana. *Bouteloua* 23: 118-140.
- Serra, L. 2007. Estudio crítico de la flora vascular de la provincia de Alicante: aspectos nomenclaturales, biogeográficos y de conservación. *Ruizia* 19: 1-1414.
- Shaw, J.M.H. 2008. An investigation of the cultivated *Kalanchoe daigremontiana* group, with a checklist of *Kalanchoe* cultivars. *Hanburyana* 3: 17-79.
- Smith, G. 2004. *Kalanchoe* species poisoning in pets. *Vet. Med.* 99: 933-936.
- Smith, G.F.; Figueiredo, E.; Silva, V. 2015. *Kalanchoe xhoughtonii* (Crassulaceae) recorded near Lisbon, Portugal. *Bouteloua* 20: 97-99.
- Sorte, C.J.B.; Ibañez, I.; Blumenthal, D.M. et al. 2013. Poised to prosper? A cross-system comparison of climate change effects on native and non-native species performance. *Ecol. Lett.* 16: 261-270. <<https://doi.org/10.1111/ele.12017>>
- Swets, J.A. 1988. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science* 240: 1285-1293. <<https://doi.org/10.1126/science.3287615>>
- Tela Botanica. 2016. *Kalanchoe daigremontiana* Raym.-Hamet & H.Perrier. Association Tela Botanica, Montpellier. Consultat el 30 d'octubre de 2016, a <www.tela-botanica.org>.
- Torrente, L. 2014. *Kalanchoe daigremontiana* × *Kalanchoe delagoensis*. Biodiversidad Virtual. Consultat el 17 de novembre de 2016, a <<http://www.biodiversidadvirtual.org/>>

- herbarium/Kalanchoe-daigremontiana-x-Kalanchoe-delagoensis-2-de-2-img269101.search.html>.
- Torres, L.; Royo, F.; Arasa, A. 2003. Plantes vasculars del quadrat UTM 31TBF81, Santa Bàrbara (ORCA: Catàlegs Florístics Locals, 15). Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- Uhl, C.H. 1948. Cytotaxonomic studies in the subfamilies Crassuloideae, Kalanchoideae, and Cotyledonoideae of the Crassulaceae. *Amer. J. Bot.* 25: 695-706.
<<https://doi.org/10.2307/2438149>>
- Vila, J. 2016. Alligator Plant (*Kalanchoe daigremontiana*). iNaturalist.org. Consultat el 23 de novembre de 2016, a <<http://www.inaturalist.org/observations/4303830>>.
- Vilà, M.; Espinar, J.L.; Hejda, M. et al. 2011. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecol. Lett.* 14: 702-708.
<<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01628.x>>
- Walters, M.; Figueiredo, E.; Crouch, N.R. et al. 2011. Naturalised and invasive succulents of southern Africa (Abc Taxa, 11). The Belgian Development Cooperation, Brussels.
- Ward, D.B. 2006. A name for a hybrid *Kalanchoe* now naturalized in Florida. *Cact. Succ. J.* 78: 92-95.
<[https://doi.org/10.2985/0007-9367\(2006\)78\[92:ANFAHK\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2985/0007-9367(2006)78[92:ANFAHK]2.0.CO;2)>
- Yan, X.; Liu, Q.; Shou, H. et al. 2014. 中国外来入侵植物的等级划分与地理分布格局分析 [The categorization and analysis on the geographic distribution patterns of Chinese alien invasive plants]. *Biodivers. Sci.* 22: 667-676 [in Chinese].
<<https://doi.org/10.3724/SP.J.1003.2014.14069>>
- Zimmermann, H.; Brandt, P.; Fischer, J.; Welk, E.; von Wehrden, H. 2014. The Human Release Hypothesis for biological invasions: human activity as a determinant of the abundance of invasive plant species. *F1000Research* 3: 109.
<<https://doi.org/10.12688/f1000research.3740.2>>

Apèndix

Llista de localitats dels quatre tàxons del gènere *Kalanchoe* citats a Catalunya. S'inclouen citacions anteriors al present treball, plecs d'herbari inèdits, comunicacions personals i citacions a partir del nostre treball de camp. Dins de cada espècie, les localitats estan ordenades per províncies i dins d'aquestes, per ordre alfabètic i numèric corresponents als quadrats UTM. Amb un asterisc (*) indiquem aquelles localització obtingudes contactant amb *Biodiversidad Virtual*, atès que aquesta informació no està disponible al públic al web (<<http://www.biodiversidadvirtual.org>>).

Kalanchoe tubiflora

BARCELONA: Sitges, Garraf poble, la Falconera, 31TDF0767, 20 m, finca abandonada, 02.11.2016, *S. Pyke SBP7396* (BC 956122); Sitges, 31TDF0968, 21 m, promontori rocós calcari per sobre de la cala Ginesta, 07.07.2016, *C. Gómez-Bellver & H. Álvarez* (BC 990377); Barcelona, barri de Sants, 31TDF2780, 34 m, teulada d'un edifici, carrer dels Jocs Florals, amb *K. xhoughtonii*, 14.11.2016, *J. López-Pujol*; Caldes d'Estrac, Parc Can Muntanyà, 31TDG6002*, entre parterres

ajardinados y entrada de pinar, 20.04.2016, A. Pou (Pou, 2016); Caldes d'Estrac, Parc Can Muntanyà, 31TDG6002, c. 40 m, força abundant, 30.07.2016, V. Mesquida (BC 956185). GIRONA: Port de la Selva, urbanización de Les Figuerasses, 31TEG1787, 75 m, bosque claro de *Pinus halepensis* rodeado de casas, 05.05.2016, P. Aymerich (Aymerich, 2016b). TARRAGONA: l'Ametlla de Mar, Calafat, entre la Punta de Calafat y Cala Llobeta, 31TCF1832, 10 m, pasto y matorral xerófilos mediterráneos, cerca de casas, 14.01.2016 (Aymerich & Gustamante, 2016); l'Ametlla de Mar, Calafat, punta de Calafat, 31TCF1832, 6 m, 19.07.2016, C. Gómez-Bellver et al. (BC 956115); el Vendrell, els Masos, 31TCF7560, 18 m, margen de la carretera N-340 (km 1187), 28.02.2015, J. López-Pujol (BC 950149) (Guillot et al., 2015a).

Kalanchoe fedtschenkoi

TARRAGONA: el Vendrell, els Masos, 31TCF7460, 25 m, vegetación ruderal en el entorno de una edificación en ruinas, 23.02.2016, P. Aymerich (Aymerich, 2016a). GIRONA: el Port de la Selva, 31TEG1686, 7 m, en un talús a l'entrada del poble, sota uns pins, convivint amb *Cotyledon orbiculata* i *K. xhoughtonii*, 22.11.2016, C. Gómez-Bellver et al. (BC 990379).

Kalanchoe sexangularis

TARRAGONA: Sant Carles de la Ràpita, 31TBE9598, 26 m, a la teulada del nº 61 del carrer de l'Església Nova, 18.07.2016, C. Gómez-Bellver et al. (BC 956116); l'Ametlla de Mar, Calafat, hacia la Cala de Cova el Gendre, 31TCF1933, 15 m, roquedo marítimo cerca de casas, 14.01.2016 (Aymerich & Gustamante, 2016).

Kalanchoe xhoughtonii

BARCELONA: Sant Miquel d'Olèrdola, 31TCF9375, 185 m, margen rocoso calizo de la red viaria, 05.04.2013, L. Sáez (Guillot et al., 2014); Vilanova, 31TCF9463*, 0 m, vegetación junto a la playa, 02.03.2011, J. Clavell (Clavell, 2011); Sitges, 31TDF0265*, 91 m, tierra arenosa, 10.01.2010, A. Montoro (Montoro, 2010); Sitges, urbanización Montgavina, cerca de la entrada de la urbanización desde la C-31, 31TDF0265, 42 m, en aceras y murillos 28.06.2014, J. López-Pujol (BC 910161) (Guillot et al., 2014); Garraf, 31TDF0767, naturalizada en rocas cerca del litoral, 25.09.2003, S. Pyke (BC 864742); Sitges, pueblo de Garraf, 31TDF0767, 13 m, en acantilado, 31.05.2014, J. López-Pujol (Guillot et al., 2014); Sitges, roquedos y acantilados marítimos de la costa del Garraf, 31TDF0867, 10 m, 4.03.2007, S. Pyke SBP5400 (BC 906738) (Pyke, 2008); Garraf, vora les escales que baixen de la plaça del Club fins a la av. del Port, 31TDF0867, 11 m, 29.09.2016, C. Gómez-Bellver & H. Álvarez; entre la Punta dels Coralls y Port de Cala Ginesta, 31TDF0967, 5 m, roquedos litorales calizos, 18.03.2014, I. Gran-zow & L. Sáez (Guillot et al., 2014); Sitges, 31TDF0968, 12 m, 07.07.2016, C. Gómez-Bellver & H. Álvarez; Sitges, urbanización Rat Penat, laderas adyacen-

tes C/ Alcalde Güell, 31TDF1068, c. 50 m, varios centenares de pies, 31.05.2014, *J. López-Pujol* (BC 950162) (Guillot et al., 2014); Sitges, urbanización Rat Penat, cerca de la entrada de la urbanización desde la C-31, 31TDF1068, en aceras y murillos, 28.06.2014, *J. López Pujol* (BC 950161); Parc Natural de Garraf, Serra del Lladre, sobre Urbanització Rat-Penat, 31TDF1069, 120 m, roquedos en claros de maquia litoral, 18.03.2014, *I. Granzow & L. Sáez* (Guillot et al., 2014); Castelldefels (carrer de Dolores Ibárruri), 31TDF1369, 23 m, erm, prop d'unes cases, 12.06.2015, *J. López-Pujol*; Castelldefels (carrer de l'Om), 31TDF1370, 56 m, pocs individus a una gespa a una vora del camí, a l'altra banda de les cases, 22.12.2016, *C. Gómez-Bellver & H. Álvarez*; Gavà, la Sentiu de Sió, 31TDF1373, 100 m, marges de camí i àrees pertorbades, 15.03.2014, *L. Sáez*; Gavà, cerca de Can Roig, 31TDF1474, 71 m, borde de camino, junto a *Agave americana*, 05.06.2014, *J. López-Pujol* (Guillot et al., 2014); Gavà, 31TDF1474, 78 m, 19.02.2014, *C. Gómez-Bellver & H. Álvarez*; Gavà, Serrat de les Ferreres, carretera cap a Begues, 31TDF1573, 80 m, marges de camí, 15.03.2014, *L. Sáez*; Gavà, serra Miramar, 31TDF1574, 50 m, prop habitatge, 05.12.2014, *C. Gómez-Bellver & H. Álvarez*; Sant Climent, 31TDF1576, 124 m, vora de pista, 03.02.2016, *C. Gómez-Bellver & H. Álvarez*; Viladecans, plaça Arquebisbe Modrego, 31TDF1673, 21 m, a una teulada, 03.02.2016, *C. Gómez-Bellver & N. Marqués*; Gavà, serra Miramar, 31TDF1674, 146 m, 05.12.2014, *C. Gómez-Bellver & H. Álvarez*; Gavà, ecosistema dunar, 31TDF1768*, 17.02.2014, *L. Torrente* (Torrente, 2014); Sant Boi (carrer del Nord), 31TDF1977, 20 m, en una teulada, 07.09.2014, *J. López-Pujol*; Sant Joan Despí, 31TDF2079*, 13 m, vegetación ruderal junto al parque agrario, 16.10.2016, *J. Clavell* (Clavell, 2016); Barcelona, Sants, 31TDF2780, 20 m, tejados y muros, *S. Pyke, visu* (Pyke, 2008); Barcelona, barrio de Sants, 31TDF2780, C/ Burgos, 27 m, sobre tejado, varios pies, 28.05.2014, *J. López-Pujol* (Guillot et al., 2014); Barcelona, barrio de Sants, 31TDF2780, esquina C/ Sant Medir con Canalejas, 24 m, en tejadillo de chapa, 28.05.2014, *J. López-Pujol* (Guillot et al., 2014); Barcelona, barrio de Sants, 31TDF2780, C/ Riera d'Escuder, en dos puntos de la calle, 27 m, sobre tejadillo, varios pies, 16.07.2014, *J. López-Pujol* (Guillot et al., 2014); Barcelona, barri de Sants, 31TDF2780, c. 30 m, balcó i teulada d'un edifici, al carrer dels Jocs Florals, convivint amb *K. tubiflora*, 14.11.2016, *J. López-Pujol*; Barcelona, barri de Sants, 31TDF2780, 31 m, canal a la teulada d'una casa al carrer d'en Blanco, 14.02.2017, *J. López-Pujol*; Barcelona, barri del Maduixer, carretera de les Aigües, 31TDF2785, *T. García* (García, 2012, sub *K. daigremontiana*); Barcelona, barri del Maduixer (entre el carrer del Maduixer i de Josep M Jujol), 31TDF2785, 252 m, talús, 27.05.2016, *V. Mesquida et al.* (BC 956062); Barcelona, barri del Maduixer (carrer de Vallpar), 31TDF2785, 224 m, un individu adult en una parcel·la no edificada, 27.05.2016, *V. Mesquida et al.*; Barcelona, Montjuïc, 31TDF2879, 60 m, ladera, 29.01.2007, *S. Pyke SBP5354* (BC 906689) (Pyke, 2008); Barcelona, Montjuïc, Plaza de Carlos Buigas, 31TDF2880, 39 m, en tejadillo, 28.05.2014, *J. López-Pujol* (Guillot et al., 2014); Barcelona, barri de la Font de la Guatlla, 31TDF2880, 40 m, escales d'un habitatge de planta baixa (nº16 del carrer de la Font Florida), 07.11.2016, *J. López-Pujol*; Barcelona, barri de Sant Antoni, 31TDF2980, 35 m,

cornisa d'un edifici (carrer Mistral amb Entença), 09.06.2016, *J. López-Pujol*; Barcelona, barri la Salut, 31TDF2984, c. 160 m, extrem sud-oest del Parc Güell, en una petita paret rocosa a l'avda. del Coll del Portell, *J. López-Pujol & J. Zhang*; Barcelona, el Carmel, sota el pont del final carrer Mühlberg, 31TDF2985, 196 m, descampat ruderalitzat, 30.10.2016, *C. Gómez-Bellver*; Barcelona, Montjuïc, camí del Far, 31TDF3079, 2010, *S. Pyke* (com. pers., 2016); Barcelona, El Carmel, 31TDF3085, 166 m, naturalitzat i en expansió als darrers anys a la part d'insolació de la muntanya, orientació est, 01.02.2015, *C. Gómez-Bellver* (BC 879680); Badalona, 31TDF3692*, 201 m, camino que lleva a un torrente, 01.04.2014, *J. Miralles* (Miralles, 2014); Vilassar de Mar, riera de Cabrils en Vilassar de Mar, 31TDF4895*, 35 m, riera, 20.04.2015, *H. Cybulski* (Cybulski, 2015); Mataró, 31TDG5300, 110 m, terraplè de la carretera, 12.12.2013, *L. Sáez*; Caldes d'Estrac, 31TDG6002, 25 m, canal a la teulada d'una casa, 30.05.2016, *C. Gómez-Bellver et al.*; Canet de Mar, 31TDG6403, rocas y cunetas de ferrocarril y carretera, naturalizada y muy abundante, 02.08.2014, *S. Pyke SBP7042* (BC 940030). GIRONA: Torre Valentina, a Castell-Platja d'Aro, 31TEG0630 [segons l'Institut Cartogràfic de Catalunya, Torre Valentina està íntegrament situada dins el quadrat 31TEG0731] (Mallol & Maynés, 2008, *sub K. cf. daigremontiana*); Cala de les roques planes, a Calonge, 31TEG0731 (Mallol & Maynés, 2008, *sub K. cf. daigremontiana*); Calonge, Sant Antoni de Calonge (el Collet), 31TEG0933, 5 m, junt a una tanca d'una casa, 30.05.2016, *C. Gómez-Bellver et al.* (BC 956104); la punta del Molí, a Palamós, 31TEG1032 (Mallol & Maynés, 2008, *sub K. cf. daigremontiana*); Palamós, 6 m, terrat en nucli urbà (av. Onze de Setembre), 31TEG1032, 30.05.2016, *C. Gómez-Bellver et al.*; Palamós, punta d'Es Molí, 31TEG1032, 5 m, penya-segats litorals, 30.05.2016, *C. Gómez-Bellver et al.* (BC 956108); Port Marina, a Palamós, 31TEG1132 (Mallol & Maynés, 2008, *sub K. cf. daigremontiana*); Palamós, les Pites, 31TEG1132, 5 m, penya-segats litorals, població de mida considerable convivint amb *Opuntia ficus-indica*, 30.05.2016, *C. Gómez-Bellver et al.* (BC 956105); Les Pites i cala Margarida, a Palamós, 31TEG1133 (Mallol & Maynés, 2008, *sub K. cf. daigremontiana*); Llançà, Grifeu, 31TEG1292, c. 10 m, abundant als penya-segats entre les platges del Cros i de Grifeu, 30.12.2015, *C. Gómez-Bellver et al.* (BC 990324); Llançà, el Serradell, 31TEG1389 (Giménez, 2012, *sub K. daigremontiana*); Llançà, Serradell, 31TEG1389, c. 25 m, talús i penyals, 22.11.2016, *C. Gómez-Bellver et al.*; Llançà, al costat del port, prop del banc de la Moixa, 31TEG1390, 10 m, 30.12.2015, *C. Gómez-Bellver et al.*; Llançà, la Coma, 31TEG1390, 17 m, a la vora de la carretera GI-612, 22.11.2016, *C. Gómez-Bellver et al.*; Colera, la Rovellada, 31TEG1395, talud bajo unas casas, 10-20 m, 13.04.2015, *P. Aymerich* (Aymerich, 2015); el Port de la Selva, 31TEG1686, 7 m, en un talús a l'entrada del poble, sota uns pins, convivint amb *Cotyledon orbiculata* i *K. fedtschenkoi*, 22.11.2016, *C. Gómez-Bellver et al.* (BC 990380); Roses, Niu dels Corbs, 31TEG1776, roquedo marítimo, bajo unas casas, 15 m, 13.04.2015, *P. Aymerich* (Aymerich, 2015); el Port de la Selva, urbanització de Les Figuerasses, 31TEG1787, sotobosque de una pequeña mancha de pinar de *Pinus halepensis* rodeada de casas y a pocos metros de un jardín, 80 m, 05.05.2016, *P. Aymerich*

(Aymerich, 2016b); Cadaqués, 31TEG2382, 44 m, a la tanca d'una casa, 22.11.2016, *C. Gómez-Bellver et al.*; Cadaqués, Tudela, 31TEG2485, 58 m, estepar amb llentiscle i càdec, 06.03.2014, *G. Carrión* (*G. Carrión*, com. pers., 2016); Cadaqués, Tudela, 31TEG2486, 28 m, rocam amb vegetació de penya-segats litorals, 04.2016, *G. Carrión* (*G. Carrión*, com. pers., 2016). TARRAGONA: a la sortida de Barri Castell cap a la Sènia, 31TBE7598, a la dreta de la carretera, S. Cardero (com. pers., 2016, *sub K. daigremontiana*); Ulldecona, el Castell, 31TBE7598, 252 m, al marge de la carretera TV-3319, a la sortida del barri el Castell en direcció cap a la Sènia, 18.07.2016, *C. Gómez-Bellver et al.* (BC 956109); 31TBF81, Royo (2006, *sub K. daigremontiana*); en indrets viaris del nucli de Santa Bàrbara 31TBF8810 (Torres et al., 2003, *sub K. daigremontiana*); Santa Bàrbara, 31TBF8810, 75 m, canal a la teulada del n° 80 del carrer Metge Coto i Garcia, 18.07.2016, *C. Gómez-Bellver et al.*; 31TBF82, Royo (2006, *sub K. daigremontiana*); Roquetes, la Torre de Gil, 31TBF8821, 25 m, penya-segat, sota unes vivendes, 23.11.2014, *J. López-Pujol*; Xerta, 31TBF8831, 32 m, en el tejado de una casa, 24.06.2014, *J. López-Pujol* (Guillot et al., 2014); 31TCF12, S. Cardero (com. pers., 2016, *sub K. daigremontiana*); l'Ametlla de Mar, les Roques Daurades, 31TCF1427, 3 m, platja de Bon Capó, convivint amb *Agave* spp., 19.07.2016, *C. Gómez-Bellver et al.* (BC 956111); l'Ametlla de Mar, 31TCF1428, 2 m, mur de pedra de la carretera del port, 19.07.2016, *C. Gómez-Bellver et al.* (BC 956110); l'Ametlla de Mar, 31TCF1431*, 55 m, campos de olivos con bosques de *Pinus halepensis*, en un antiguo vertedero junto a un camino, 01.11.2014, *L. Gustamante* (Gustamante, 2014a); l'Hospitalet de l'Infant, Mas de Cuqui, 31TCF1735, 130 m, talud ruderalizado cerca de una casa, creciendo entre *Pistacia lentiscus*, plantas nitrófilas y otras alóctonas procedentes de jardinería, 02.11.2014 (Aymerich & Gustamante, 2015); l'Ametlla de Mar, Calafat, 31TCF1832*, 14 m, roques marinos cerca de urbanización, naturalizada, 17.05.2014, *L. Gustamante* (Gustamante, 2014b); l'Ametlla de Mar, urbanización Calafat, C/ de l'Ordre de Montesa, 31TCF1833, 26 m, terreno inculto, 24.06.2014, *J. López-Pujol* (BC 950159) (Guillot et al., 2014); l'Ametlla de Mar, Calafat, 31TCF1833, 27 m, erm, convivint amb nombroses al·lòctones (*Agave americana* subsp. *americana*, *Aloe* sp., *Gasteria* sp.), 19.07.2016, *C. Gómez-Bellver et al.*; Hospitalet de l'Infant, Plana de Sant Jordi, margen de carretera c. caseta de les Genesisies, 31TCF1834, 60 m, 01.03.2014, *N. Girbau & L. Sáez* (Guillot et al., 2014); Vandellòs, l'Almadrava, 31TCF1934*, 20 m, rocas costeras, 11.07.2015, *L. Gustamante* (Gustamante, 2015); Cambrils, 31TCF34 (Sanz & Sobrino, 2002, *sub K. daigremontiana*); Cambrils, margen izquierda de la riera de Riudecanyes, junto a C/ Rosa dels Vents, 31TCF3347, c. 20 m, acompañado de *Opuntia* spp., *Agave americana* y *Lantana camara*, 04.07.2014, *S. Massó & J. López-Pujol* (BC 941242) (Guillot et al., 2014); Cambrils, riera d'Alforja, 31TCF3549, 40 m, la mateixa riera, prop d'un mas, amb d'altres al·lòctones (*Opuntia ficus-indica*, *O. monacantha*, *Agave americana* subsp. *americana*), 29.05.2016, *J. López-Pujol* (BC 956061); Cambrils, 31TCF3747, 6 m, en una canal a la teulada d'una casa, 11.02.2017, *J. López-Pujol*; Salou, punta de Porroig, 31TCF4447, 17 m, en uns parterres, 15.12.2014, *J. López-Pujol*; Vila-seca, núcleo urbano, 31TCF4452, 47 m, tejado de una casa

particular, junto a *Sedum* sp., 20.05.2014, *J. López-Pujol* (Guillot et al., 2014); Salou, cap de Salou, 31TCF4547, 34 m, en una vorera, 02.11.2014, *J. López-Pujol*; Salou, cap de Salou, 31TCF4546, 35 m, bosc de *Pinus halepensis*, vora unes cases, 27.12.2015, *J. López-Pujol*; Tarragona, Passeig Marítim de Rafael de Casanova nº 31, 31TCF5452, 09.10.2016, *J. Vila* (Vila, 2016, sub *K. daigremontiana*); Tarragona, 13 m, erm a la vora d'un parc urbà annex al Passeig Marítim de Rafael de Casanova, 31TCF5452, petita població situada sota uns pins, 19.11.2016, *J. López-Pujol*; la Secuita, 31TCF5563, c. 160 m, penya-segat, a l'entrada del poble, amb d'altres al·lòctones, 05.04.2015, *J. López-Pujol*; Tarragona, Cala Romana, 31TCF5564, c. 20 m, penya-segat vora la carretera N-340, 15.09.2014, *J. López-Pujol*; Monnars, 31TCF5754, c. 10 m, a l'entrada de Monnars, erm al costat de la carretera N-340 (creix vora *Agave americana* subsp. *americana*), 06.12.2014, *J. López-Pujol*; el Catllar, Bonaigua, 31TCF5859, 130 m, pequeño pinar, junto a la carretera T-203, 05.04.2015, *J. López-Pujol* (BC 950163); Tarragona, urbanització Escorpí, 31TCF5956, 65 m, en uns jardins abandonats, amb d'altres al·lòctones, 05.04.2015, *J. López-Pujol*; Altafulla, 31TCF6355, c. 40 m, a les teulades de dues cases properes, al casc antic de la vila, 24.06.2016, *J. López-Pujol*; Torredembarra, Clarà, 31TCF6757, 27 m, en aceras, en cunetas y en los márgenes de una parcela en una urbanización, 14.06.2014, *J. López-Pujol* (BC 950164) (Guillot et al., 2014); Creixell, Creixell Mar, 31TCF6958, 8 m, a la vora de la carretera N-340, amb d'altres al·lòctones, 02.05.2016, *J. López-Pujol*; Sant Jaume dels Domenys, urb. El Papagai, prop del Papiolet, 31TCF7672, 241 m, clariana ruderalitzada, 06.02.2016, *C. Gómez-Bellver & N. Marqués*; el Vendrell, periferia sur de la zona urbanizada de Els Castellassos, 31TCF7862, talud cercano a casas, 100 m, 28.01.2016, *P. Aymerich* (Aymerich, 2016a).