



Universitat de les  
Illes Balears

Facultat de Ciències

Memòria del Treball de Fi de Grau

# Estudi morfomètric i de variabilitat de l'aritja (*Smilax aspera* L.) a Mallorca

Agustí Martínez Sancho

Grau de Biologia

Any acadèmic 2016-17

Treball tutelat per Mauricio Mus Amézquita.  
Departament de Biologia

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	X		X	

Paraules clau del treball:

*Smilax aspera*, varietat, subespècie, *aspera*, *balearica*, morfologia, creixement, variabilitat.



# Índex

<b>Resum .....</b>	<b>1</b>
<b>Introducció .....</b>	<b>2</b>
<b>Objectius.....</b>	<b>4</b>
<b>Material i Mètodes.....</b>	<b>5</b>
<b>Germinació .....</b>	<b>5</b>
<b>Creixement.....</b>	<b>6</b>
<b>Caracterització d'individus adults .....</b>	<b>6</b>
<b>Anàlisi de dades .....</b>	<b>7</b>
<b>Resultats .....</b>	<b>8</b>
<b>Germinació .....</b>	<b>8</b>
<b>Creixement.....</b>	<b>9</b>
<b>Caracterització d'exemplars adults.....</b>	<b>13</b>
<b>Discussió .....</b>	<b>14</b>
<b>Conclusió .....</b>	<b>15</b>
<b>Agraïments .....</b>	<b>15</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>16</b>

## Resum

*Smilax aspera* és una espècie molt comuna al mediterrani i estesa també als continents europeu, Àfrica, i Àsia. El seu hàbitat principal consisteix en boscs d'escleròfil·les així com matollars, garriga on creix amb la seva forma típica de liana però la seva gran variabilitat fenotípica permet que arribi a ambients més extrems com els matollars xeroacàntics i els roquissers adoptant una forma pluvinar. Aquesta varietat de morfologies i la presència de formes intermitjes és el que ha duit a diferenciar entre les subespècies o varietats *S. aspera aspera* o *S. aspera balearica* respectivament. Segons estudis realitzats, les poblacions presents a la península i les Illes Balears són les més antigues comparades a les de la resta del mediterrani i per aquest motiu es pot pensar que tindria relació amb l'aparició *S. aspera balearica*, un tàxon endèmic de les Illes Balears, i per aquest motiu s'ha volgut comprovar si es podria tractar d'una cas de nova especiació o no. Per a comprovar aquesta hipòtesis s'ha duit a terme un experiment de creixement de les dues varietats en les mateixes condicions per observar si hi havia diferències genètiques entre elles. Els resultats han conclòs que durant el temps de l'experiment el creixement s'ha efectuat de la mateixa manera i apuntaria que les diferències en el camp s'expliquen per els factors ambientals.

## Introducció

La família *Smilacaceae* Vent., de la classe de les Liliopsida (Monocotiledònies), conté 3 gèneres i unes 350 espècies aproximadament (Shinwari & Shinwari, 2010; Ferrufino-Acosta, 2014). D'aquests el més rellevant per ser el que n'agrupa un major nombre és el gènere *Smilax* L. amb 248 espècies acceptades (The Plant List, 2017), distribuïdes principalment en hàbitats tropicals i temperats (Chen et. *all*, 2014).

Entre aquestes es troba *Smilax aspera* L., una espècie dioica, liana, herbàcia o arbustiva de fulles escleròfil·les, glabres, enteres de limbe cordiforme, ordenades de forma alterna i pecíols amb dos cercells a la base; espinosa tant a la tija com a les fulles; amb un abundant nombre de tiges i ramificacions usualment entrelaçades entre si (Bolòs i Vigo, 2001: 168). Les inflorescències són umbel·les terminals o axil·lars, en zig-zag, de 5-25 flors; corol·la de 6 tèpals blancs, lliures igual a ambdós sexes pol·linitzades per insectes; els fruits són baies de color vermell-negre dispersades per aus (Bolòs i Vigo, 2001: 168; Chen et. *all*, 2014).

En el mediterrani es troba *S. aspera*, coneguda més comunament amb el nom d'aritja en català o “zarzaparrilla” en castellà. Aquesta espècie està distribuïda tota la seva costa i fins i tot en alguns punts més allunyats com al nord i a l'oest de la Península Ibèrica (Bolòs i Vigo, 2001: 168) com es mostra a la figura 1, però la seva distribució és més extensa. Segons el treball de Chen et. *all* (2014) i de la base de dades del GBIF<sup>1</sup>(2016) s'observa que existeixen poblacions a algunes zones d'Europa de la vessant atlàntica, a la Macaronèsia, al centre est d'Àfrica (Etiòpia, Kenya i Tanzània) i al continent asiàtic (Nepal, Índia, Sri Lanka, Bhutan, Caixmir i fins i tot Xina) (GRIN-Global., 2017).

A la conca mediterrània el seu hàbitat característic són els boscos d'escleròfil·les (alzinars, pinars, rouredes, etc.) oberts així com també a zones de matollar més o menys espès i garriga, més rarament a hàbitats de roquissers i els matollars xeroacàntic (Tutin et al., 1980: 74; Bolòs i Vigo, 2001: 168).

Aquesta espècie presenta una elevada variabilitat fenotípica pel que fa a la morfologia fet que ocasiona la presència d'una varietat de morfotips diferents entre sí, amb les seves formes intermitjes (Martins et al., 2013; Bonafè, 1979). Aquest fet provoca una disputa entre els autors per definir els tàxons d'aquestes formes o varietats com en el cas de *Smilax aspera* var. *balearica* (Bolòs i Vigo, 2001: 168), un morfotip present només a les Illes Balears a hàbitats de matollars xeroacàntics, muntanyosos i litorals, les diferències entre aquest tàxon i *S. aspera* són evidents i extremes, presentant el primer una forma pluvinar: individus de tiges més curtes i gruixades, amb un menor nombre, o sense, de fulles i més estretes degut a les adaptacions al un medi amb una major pressió herbívora, de sequera, insolació, efecte del vent, etc. (Bolòs i Vigo, 2001: 169); i el segon la morfologia de liana descrita anteriorment. Per aquestes diferències autors han

---

<sup>1</sup> Global Biodiversity Information Facility

definit la subespècie *S. aspera* subsp. *balearica* Willk. i *S. aspera* subsp. *aspera* L., però també hi ha altres fonts que les defineixen com a varietats (Bolòs i Vigo, 2001: 169; Aedo et. all, 2005).

En l'estudi de Chen et. all (2014), es va veure que de les poblacions presents a la Península Ibèrica i les Illes Balears, els Apenins, els Balcans i Àsia Menor, les poblacions presents a la península i les Illes Balears són les més antigues comparades a les de la resta del mediterrani. Aquest fet fa pensar que pot ser un motiu que tindria relació amb l'aparició *S. aspera balearica* ja que no se l'ha trobat a cap més zona que a les Illes Balears (principalment a Mallorca). Això planteja la hipòtesis de que es podria tractar més que d'una varietat i definir-la com a subespècie si es trobessin caràcters genètics diferents entre l'endemisme i la varietat comunament distribuïda.

En primer lloc, cal explicar que la barrera que diferencia subespècie i varietat és molt fina i això pot donar problemes de classificació taxonòmica. Alguns autors defineixen les subespècies com a diferències morfològiques dins una espècie degudes a un procés al·lopàtric; mentre altres defineixen les varietats com a diferències morfològiques i geogràfiques dins una espècie. Com es pot veure teòricament és difícil distingir entre els dos tàxons infraespecífics entre ells, però a la pràctica s'observa com alguns autors consideren a les subespècies com a tàxons que difereixen més àmpliament entre ells o amb caràcters més "importants" que les varietats (McDade, 1995). En el cas exposat, en l'estudi de *S. aspera*, ocorre el mateix i per aquest motiu es considera necessari poder establir una correcta classificació d'aquest tàxon i caracteritzar les dues variants d'aquesta espècie.

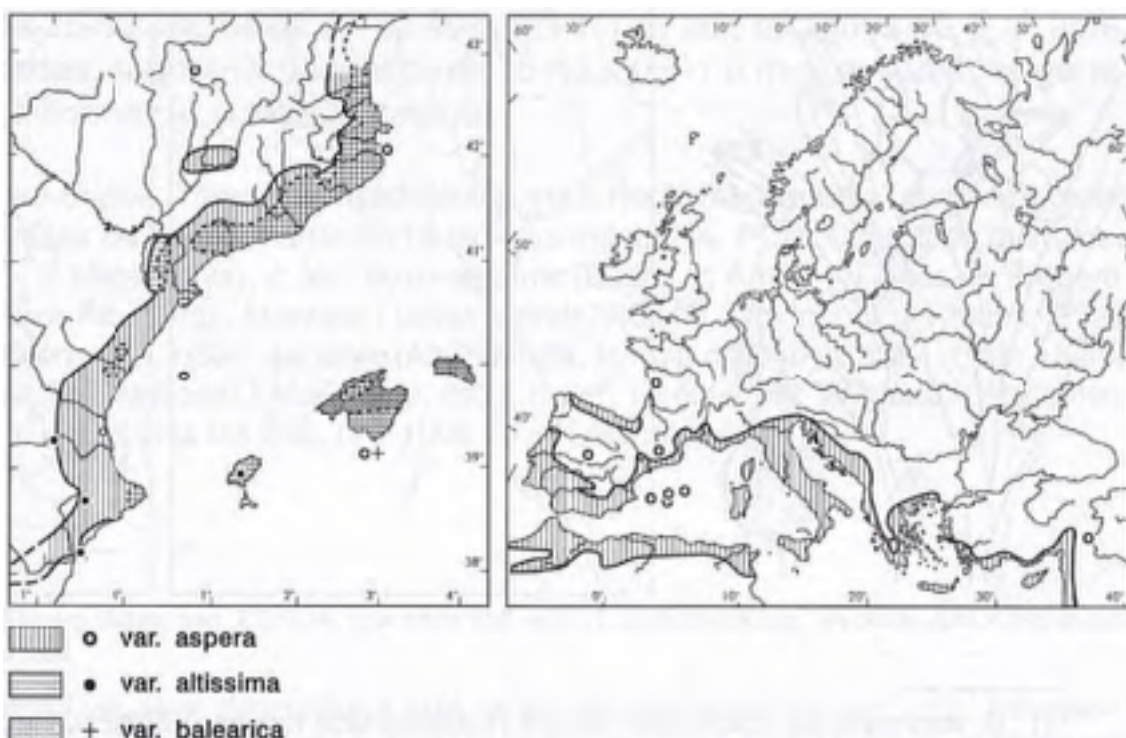


Figura 1. Mapa de distribució de *S. aspera* i les seves varietats a nivell europeu (Bolòs i Vigo, 2001: 168).

## **Objectius**

L'objectiu principal d'aquest treball és comparar les dues morfologies i variabilitat de *S. aspera* L. quan es donen les mateixes condicions de creixement als dos morfotips per dur a terme una millor caracterització d'aquesta espècie i de les seves varietats.

I poder obtenir dades interessants per avançar en poder obtenir dades interessants per avançar en la hipòtesi de que el seu creixement pugui estar determinat per factors genètics.

## **Material i Mètodes**

El present estudi es va dur a terme a l'edifici Guillem Colom de la Universitat de les Illes Balears situat a la Crta. de Valldemossa, km 7.5. Palma (Illes Balears).

### **Germinació**

S'han realitzat dues proves de germinació, la primera vinculada al creixement de les plantes, i posteriorment per determinar més precisament quines són les condicions més idònies d'aquesta espècie i les dues varietats per germinar. En el primer es van sembrar un total de 350 llavors de cinc localitats diferents: el puig del Galatzó, Cala Bóquer, el pla de Cúber, Son Vida i la Universitat de les Illes Balears (UIB) tal com es mostra a la taula 1 .

La sembra es va realitzar entre els dies 14 i 15 de setembre del 2016 en substrat universal i perlita mesclades amb perlita en una proporció de 4:1. Les llavors es varen enterrar a 1 cm de fondària n, dins alvèols de 5.5x5x14.5cm .

Les primeres 4 setmanes varen estar a una habitació a temperatura i humitat ambiental i eren regades cada dos dies amb 50 mL d'aigua.

A partir de la 4ta setmana es van treure les llavors a un pati interior cobertes amb una tela per protegir-les de la pluja, a temperatura i humitat ambiental fins el 13 de desembre del 2016. En aquesta data, on ja la majoria de plantes germinades tenien els cotiledons i alguna fulla, es pujaren a un terrat a temperatura i humitat ambiental i protegides de la pluja per a evitar que el seu creixemnt resultés afectat per la manca de llum i condicions massa artificials. Durant aquest temps no es van regar les llavors ja que plovia regularment.

El dia 17 de gener del 2017 es varen tornar a entrar les llavors dins el montpeller degut a que els dies anteriors les plantes havien resultat malmeses per alguna raó desconeguda però possiblement degut a condicions atmosfèriques adverses (fred, calamarsa, etc.) i ja es van deixar allà per la resta de l'experiment i a partir d'aquí es varen anar regant setmanalment amb 1 L.

Es va considerar que les llavors havien germinat quan s'observava que la plàntula havia sortit del sòl.

Al final de l'experiment es va calcular l'índex de velocitat de germinació (SGI) de les varietats i les poblacions segons el mètode exposat a Maguire (1962) .

La segona prova de germinació es va dur a terme posteriorment a la sembra de les primeres llavors degut a la baixa taxa de germinació obtinguda. El 4 d'abril del 2017 es van sembrar 90 llavors provinents de 3 individus diferents del pla de Cúber, 60 llavors



de 2 individus diferents del campus de la UIB i de Son Vida i 39 llavors de 2 individus (30 llavors d'un individu i 9 d'un altre) de sa Coma de n'Arbona.

Es van sembrar 15 llavors per cada placa de petri en arena esterilitzada i es van sotmetre a una estratificació en fred (*com. pers.* Carles Cardona) a una temperatura de 4°C durant tres setmanes i posteriorment la meitat de les llavors es van deixar a temperatura ambiental i l'altre meitat va passar per una estratificació en calor a una temperatura de 30°C (Martins et al., 2012; *com. pers.* Carles Cardona) durant tres setmanes més.

## **Creixement**

El creixement es va dur a terme en els alvèols on es van sembrar les llavors i en les condicions explicades anteriorment amb les que es va dur a terme la germinació.

Una vegada germinades es va anar seguint el creixement de les plantes mesurant les següents variables: la longitud total de la tija, el diàmetre de la tija, el nombre de fulles, presència o no de ramificacions, d'espines i circells, la longitud dels peciols de les fulles i la longitud i l'amplada màxima d'una fulla madura completament estesa.

Aquestes mesures es van fer amb un peu de rei de calibre en plàstic de PVC a tots els individus germinats durant el transcurs de l'experiment.

Finalment es va dur una determinació de la fotosíntesis i de la conductància estomàtica de 10 fulles completament esteses i madures aleatòries de cada varietat utilitzant un Li-6400 (Li-Cor Inc., Lincoln, NE, USA) amb les condicions de saturació de llum (1500  $\text{Imol fotons}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ), 25°C i 400 ppm de CO<sub>2</sub>, el dia 7 d'agost de 2017 entre les 11:00 i les 13:00 (Galmés, J. et. *all*, 2007).

## **Caracterització d'individus adults**

Per a caracteritzar es dues varietats i poder comparar-les s'han recol·lectat 5 individus de dues poblacions diferents de *Smilax aspera* var. *balearica*: Sa Coma de n'Arbona i Galatzó; i 5 exemplars de dues altres poblacions de *S. aspera* var. *aspera*: Son Vida i la UIB.

D'aquests individus se n'ha mesurat la longitud d'una tija, en el major nombre de casos la tija principal, i la longitud de 15 espines aleatòries presents a aquesta.

També es va mesurar el nombre de fulles i l'àrea foliar d'aquests individus seguint el següent criteri: de la varietat *aspera* es va realitzar el recompte de totes les fulles presents a una tija; mentres que a la varietat *balearica* es varen agafar totes les fulles presents a l'individu, degut a que per la seva forma de coixinet no es va poder separar una única tija de la resta i per aquest motiu tampoc es varen poder diferenciar totes les fulles que pertanyien a aquesta.

Finalment es va pesar la tija o l'individu i les fulles de cada varietat per obtenir-ne el pes fresc i es van posar a l'estufa a 60°C durant una setmana per assegurar que s'haguessin pogut assecar completament les mostres i obtenir els pesos secs corresponents.

### **Anàlisi de dades**

S'ha realitzat test T Student o el test de Wilcox, en funció de si les dades complien els principis normalitat i d'homogeneïtat de variàncies, per comparar les diferències entre les dues varietats així com correlacions mitjançant el coeficient de correlació de Pearson o de Spearman per el mateix motiu. Per contrastar les diferències entre poblacions s'ha utilitzat el contrast de variàncies ANOVA d'un factor o el test Kruskal-Wallis si les variables eren paramètriques o no respectivament. Finalment, els tests post-hoc s'han realitzat amb el test de Duncan.

## Resultats

### Germinació

A la taula 1 es pot observar el nombre de llavors que es varen sembrar de cada varietat i la localitat d'on van ser recollides, quantes d'aquestes han germinat i el SGI. Tot i que la quantitat de llavors que es van sembrar de la varietat *aspera* era menor hi ha un major èxit germinatiu amb una taxa de germinació del 43,90%, en contra de les *balearica* amb una taxa de 13,44%.

Si es comparen les localitats de la varietat autòctona es veu una alta variabilitat entre les taxes d'aquestes, de les tres poblacions la que presenta un major nombre de llavors germinades en relació a les sembrades és Cala Bóquer (21.74%) seguit del puig des Galatzó (14.29%) i finalment el plà de Cúber (7.84%). En el cas de les *aspera* les dues poblacions tenen taxes de germinació majors que les anteriors i però també diferents entre elles, la UIB presenta una taxa de 48.14% i Son Vida de 35.71%.

La velocitat de germinació també és molt diferent a nivell intraespecífic i entre localitats i es pot observar tant a la taula 1 com a la figura 1. Les llavors van començar a germinar a la onzena setmana després de la sembra i ho van fer els dos tàxons alhora. Hi ha una diferència en el temps de germinació (p-valor = 0.0042), la varietat endèmica amb més temps que la varietat comuna. Per aquest motiu presenta una velocitat (SGI) menor (1.39). La varietat *aspera* al contrari va acabar la seva germinació amb només 7 setmanes, corresponent a un SGI major de 5.62.

De la segona prova de germinació realitzada no es va observar cap llavor germinada.

Balearica				Aspera			
Localitats	Sembrades	Germinades	SGI	Localitats	Sembrades	Germinades	SGI
Galatzó	112	16	0,89	UIB	108	52	3,99
Cala Bóquer	23	5	0,27	Son Vida	56	20	1,63
Cúber	51	4	0,22				
<b>TOTAL</b>	<b>186</b>	<b>25</b>	<b>1,39</b>	<b>TOTAL</b>	<b>164</b>	<b>72</b>	<b>5,62</b>

Taula 1. Nombre de llavors sembrades, germinades i l'índex de velocitat de germinació (SGI) de les dues varietats i de les seves localitats.

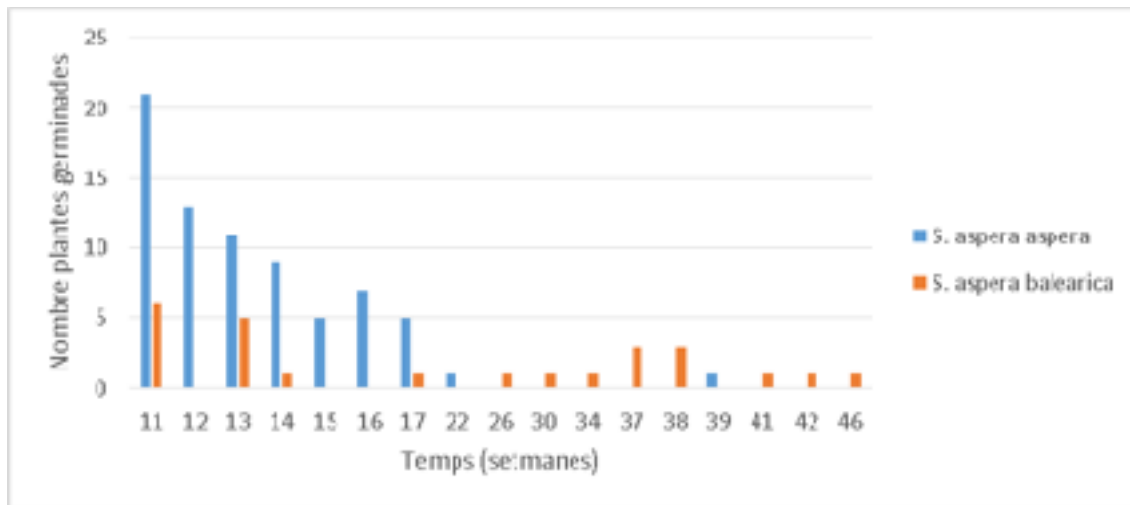


Figura 1. Nombre de llavors germinades al llarg de l'experiment en setmanes.

## Creixement

**Longitud de la tija:** L'anàlisi de les mesures de la tija al final de l'experiment mitjançant una T-Student dona un p-valor de 0.5446, i per tant es pot dir que no hi ha diferències significatives entre les varietats. A les primeres dues setmanes de creixement s'observa una diferència entre les longituds de les dues varietats, sent majors la varietat *aspera* (test de Wilcoxon-Mann-Whitney, p-valor = 0.0030) però poc després (setmana 6) ja es deixen de veure aquestes diferències (p-valor = 0.5811) i es manté d'aquesta manera durant la resta de l'experiment.

La velocitat d'elongació de la tija està explicada per el pendent de la recta de regressió obtinguda de la correlació entre la longitud de la tija, en centímetres, (y) i el temps de creixement, en setmanes, (x). D'aquesta manera la recta que defineix el creixement en la varietat *balearica* és  $y = 0.5180x - 0.5266$  amb un coeficient de Pearson ( $r^2$ ) de 0.811 i la velocitat és de  $0.5180 \text{ cm}\cdot\text{setmana}^{-1}$ . A la varietat *aspera* l'equació és la següent:  $y = 0.5895x + 0.0341$  sent la velocitat de  $0.5895 \text{ cm}\cdot\text{setmana}^{-1}$ , i amb un  $r^2$  de 0.8664 (figura 2).

En quant a les poblacions s'han comparat entre elles per si hi havia diferències intraespecífiques associades als tàxons. Amb un ANOVA realitzat a les diferents localitats es pot veure què, en concordança amb el contrast entre varietats, a la segona setmana de creixement el valor de la localitat de Son Vida és major que la de Cúber (p-valor = 0.0467) però sense diferències significatives entre aquestes dues poblacions i les de la UIB i Galatzó (encara no havien germinat llavors de Cala Bóquer). A la setmana 6 aquestes diferències havien començat a desaparèixer (p-valor = 0.073) i a la setmana 9 ja no es veien diferències (p-valor = 0.9027) i ja no se n'han observat més (p-valor = 0.1862).

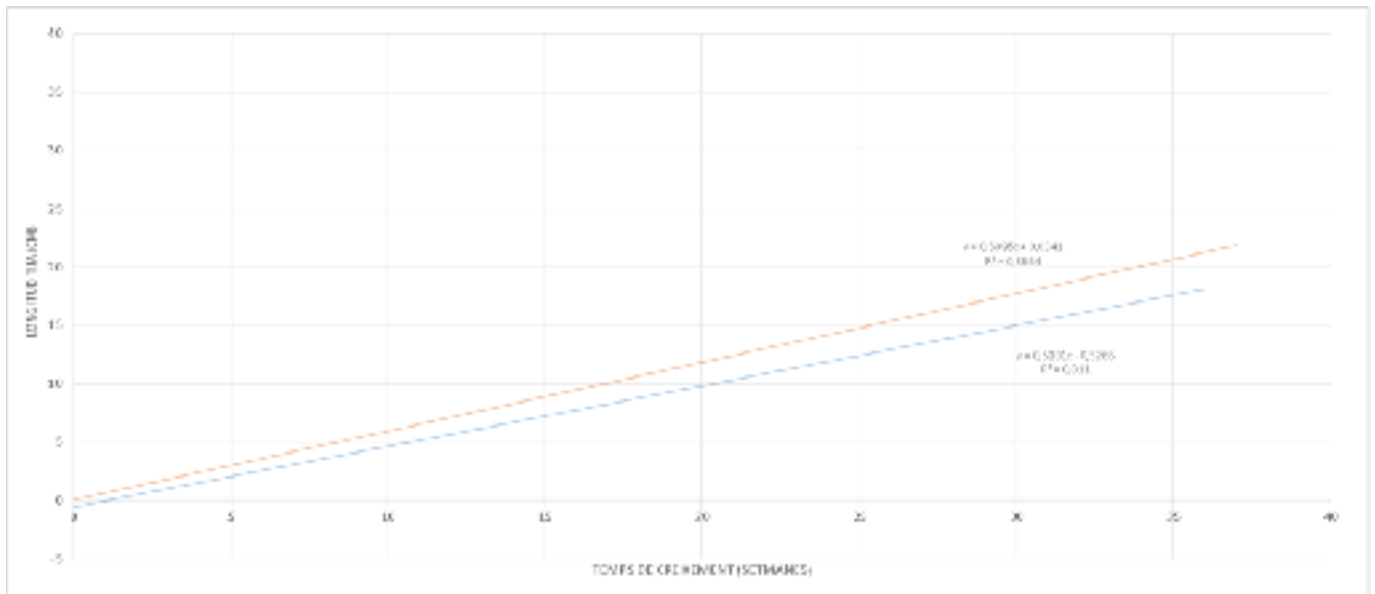


Figura 2. Rectes de creixement de les dues varietats, *balearica* en blau i *aspera* en taronja.

**Nombre de fulles:** Referent al nombre de fulles en cap moment de l'experiment hi ha hagut diferències significatives entre les dues varietats. Al principi del creixement el p-valor del test és de 0.2624 i al final de 0.7334.

La velocitat d'aparició de fulles s'obté de la mateixa manera que la velocitat d'elongació. A aquest cas la recta  $y = 0.2131x + 0.8799$  amb un  $r^2$  de 0.8560 explica l'aparició de fulles amb el temps a *S. aspera balearica* a un velocitat és de 0.2131 fulles·setmana<sup>-1</sup>. De la mateixa manera que  $y = 0.2102x + 1.056$  ho fa a *S. aspera aspera* ( $r^2 = 0.8235$  i velocitat de 0.2102 fulles·setmana<sup>-1</sup>).

Igual que les diferències entre varietats, entre les localitats no hi ha cap diferència intraespecífica (0.615)

**Distància mitjana internodal:** Els resultats obtinguts són semblants als del nombre de fulles. No hi ha diferències significatives al llarg de l'experiment entre els dos tàxon (p-valor final = 0.1866).

Comparant les diferents zones entre elles també es veuen els mateixos resultats, no hi ha variació entre la mitjana dels entrenusos en cap moment de l'experiment (p-valor = 0.707)

**Diàmetre de la tija:** En quant el diàmetre no hi ha cap diferència entre varietats en cap moment de l'experiment (p-valor 2 setmanes = 0.6278; p-valor final de l'experiment = 0.7711). Tampoc hi ha variació en el temps del diàmetre ja que el p-valor de la correlació és 0.3751 i 0.1185 per les varietats *aspera* i *balearica* respectivament.

Tampoc hi ha diferències intraespecífiques entre les poblacions de cada subtàxon (p-valor = 0.9978).

**Fulles:** De les fulles hi ha tres mesures diferents: els pecíols, la longitud i l'amplada màxima (figures 3a, 3b i 3c respectivament). La longitud dels pecíols i la

longitud màxima de la fulla segueixen el mateix patró: durant les sis primeres setmanes la varietat *aspera* presenta uns pecíols i unes fulles més llargues que la *balearica* (p-valor = 0.0463 i p-valor = 0.0121 respectivament) però a partir de la novena setmana les dues igualen aquests caràcters (p-valor de la longitud del pecíol = 0.8168 i p-valor de la longitud de la fulla = 0.2639) fins al final de l'experiment (p-valor = 0.2477 i p-valor = 0.1163 respectivament).

L'amplada que tenen les fulles difereix entre les dues varietats sent les *aspera* més amples (p-valor = 0.0671). A partir de la setmana 6 es comencen a igualar encara que el p-valor és molt ajustat (0.056) i no se'n poden treure conclusions molt clares, però a la novena setmana ja si es fa evident la igualtat (p-valor = 0.1845) i segueix així fins el final.

Cap població difereix de les altres en les tres variables en cap moment de l'experiment (p-valors de la longitud del pecíol, la longitud foliar i l'amplada al final de l'experiment: 0.3234, 0.3297 i 0.6728 respectivament).

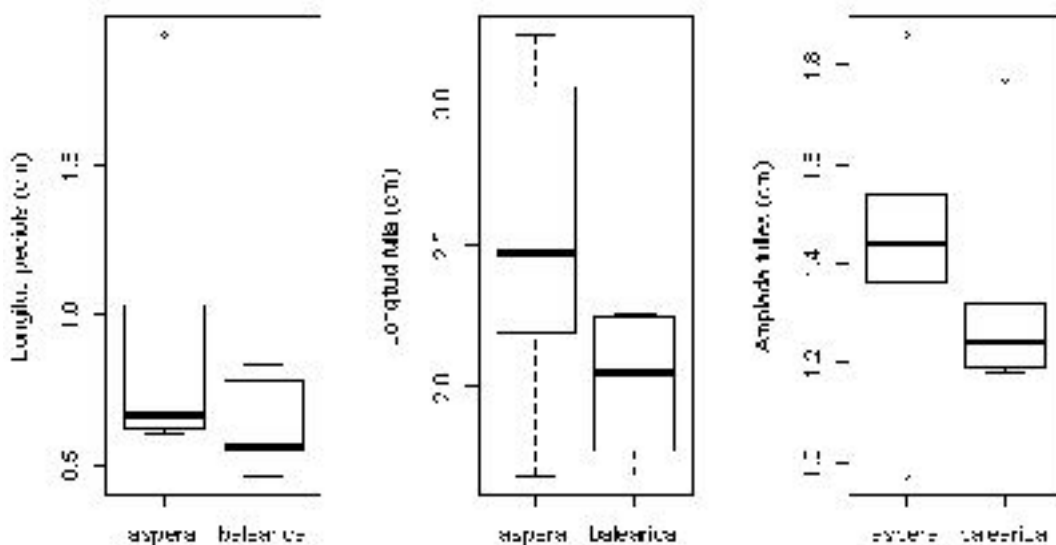


Figura 3. Boxplot comparatiu de les diferents mesures foliars en el moment del final de l'experiment. La longitud del pecíol (a), de la fulla (b) i l'amplada d'aquesta (c). Els punts aïllats en els gràfics a i c indiquen *outliers*.

**Fotosíntesis i conductància estomàtica:** En cap dels dos casos s'ha trobat que hi hagués diferència entre les varietats (p-valor fotosíntesis = 0.8292; p-valor conductància = 0.7666).

Degut al poc nombre de mostres mesurades de les poblacions de la varietat baleàrica no es pot realitzar cap contrast estadístic ( $n = 2$  en les poblacions de Cúber i Cala Bóquer) entre aquestes però com es pot veure a les figures 4a i 4b, la fotosíntesis és igual per a totes les localitats i la conductància és menor en els casos de Cúber i Son Vida.

Estadísticament es poden comparar les poblacions de Son Vida i la Universitat i es veu que no hi ha diferències en relació a la fotosíntesis ( $p$ -valor = 0.0744) però sí en la conductància estomàtica ( $p$ -valor = 0.0376).

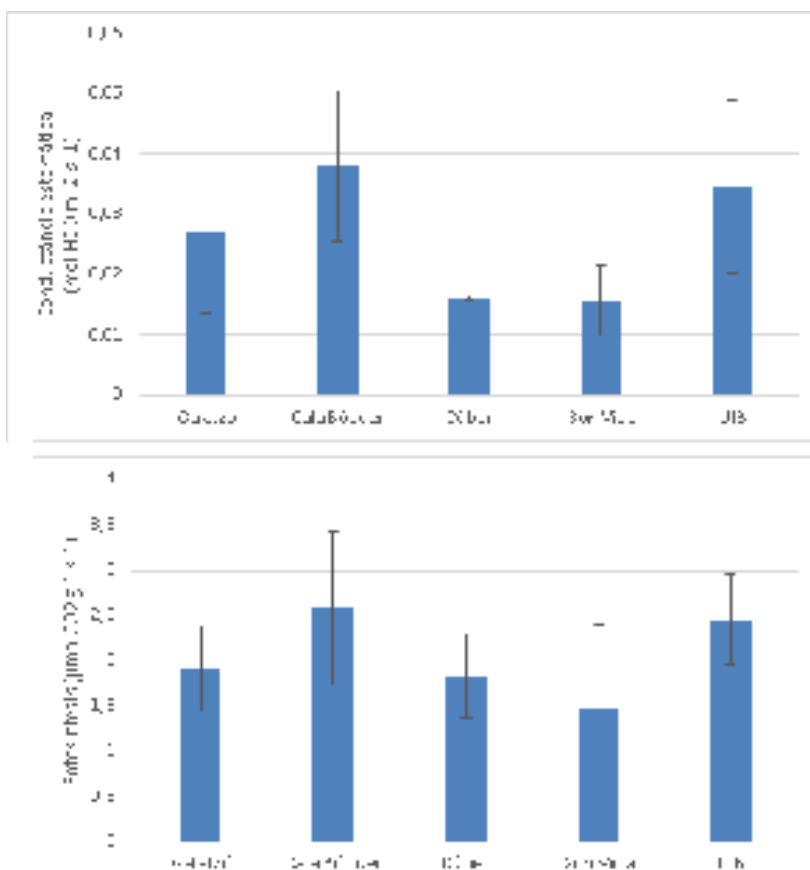


Figura 4. Conductància estomàtica (a) i fotosíntesis (b) amb la seva desviació típica de les diferents poblacions.

## Caracterització d'exemplars adults

**Longitud de la tija:** En individus adults es veuen diferències entre la varietat *aspera* i la *balearica* sent la primera més gran (p-valor = 0.0011). Entre poblacions es veu una diferència (p-valor =  $8.828 \cdot 10^{-5}$ ) entre les localitats de Son Vida i la UIB (figura X).

**Nombre de fulles:** En el cas del nombre de fulles el p-valor del test realitzat per les dues varietats ha donat 0.058 i per aquest motiu no es pot afirmar que hi ha o no diferències ja que es troba damunt el nivell de significança. Així i tot entre localitats sí es veu una diferència clara (p-valor = 0.0125) entre el Galatzó i la resta.

**Àrea foliar:** En quant a l'àrea foliar no hi ha diferències entre varietats (p-valor = 0.4023) i tampoc entre les localitats mostrejades (p-valor = 0.6407).

**Relació pes sec/pes fresc de la tija:** La relació PS/PF de la tija és major a la varietat endèmica que a la comuna (p-valor =  $1,259 \cdot 10^{-5}$ ) i entre les diferents zones de mostreig no es veuen diferències intraespecífiques (p-valor Son Vida-UIB = 0.3263, p-valor Galatzó-Coma de n'Arbona = 0.8333).

**Relació pes sec/pes fresc de les fulles:** A la relació ens trobem amb el mateix cas que a l'àrea foliar, no es veuen valors diferents comparant varietats (p-valor = 0.8655) ni poblacions (p-valor = 0.6098).

**Longitud de les espines:** Les espines tenen una mida diferent entre varietats (p-valor = 0.0002) tenint els individus de la varietat *aspera* unes majors espines que les *balearica*. Entre les zones de cada varietat no s'han trobat diferències significatives (p-valor Son Vida-UIB = 1, p-valor Galatzó-Coma de n'Arbona = 1).

	var. aspera	var. balerica	p-valor
Longitud tija	119,601±58,12	33,869±14,335	0,0011*
Nombre fulles	14,7±8,845	85,111±95,398	0,058
Longitud espines	0,372±0,075	0,233±0,047	0,0002*
PS/PF tija	0,444±0,039	0,648±0,085	$1,259 \cdot 10^{-5}$ *
PS/PF fulles	0,345±0,059	0,633±0,114	0,8655
Àrea foliar	583,539±330,74 6	1102,37±1043,02 6	0,6407

Taula 2. Anàlisi de les diferents variables mesurades en els individus recollits al camp de les varietats amb els seus valors mitjans i la desviació típica, així com el p-valor del contrast entre les dues varietats a nivell de significació 0,05 (\* indiquen diferències significatives).



## Discussió

Els resultats de la geminació mostren una clara diferència entre les dues varietats tot i que es van sembrar més llavors de la *balearica* i que totes eren viables. El motiu principal podria ser que degut a que l'experiment es va realitzar al campus de la Universitat de les Illes Balears les condicions climàtiques haurien afavorit la germinació de la varietat *aspera* per ser més semblants a les del seu hàbitat, i més en el cas de les llavors procedents de la UIB, al contrari de les *balearica* que aquestes condicions s'allunyen de les de les zones de muntanya o litoral on van ser recollides. Referent a la segona prova de germinació no s'explica la raó per la qual no ha germinat cap llavor a cap dels dos tractaments sabent que a altres espècies del mateix gènere tenen unes bones taxes de germinació (Martins et al., 2012; Martins et al., 2013).

En relació al creixement els resultats indiquen que, encara que al principi es vegin diferències en el creixement, a mig termini les dues varietats creixen de la mateixa manera. Aquest fet pot evidenciar la igualtat dels genotips en relació a aquest desenvolupament inicial de les dues varietats, i per aquesta raó assumir les disparitats dels individus adults com a canvis bàsicament fenotípics provocats per les condicions climàtiques dels diferents hàbitats que presenten. Tot i així no és una afirmació que pugui ser concloent perquè el principal factor limitant possiblement ha estat el temps, perquè com es veu a la figura 2, les rectes s'allunyen cada vegada més una de l'altre i si continuen amb aquesta tendència pensem que s'arribarien a diferenciar. La curta durada de l'experiment només ha permès visualitzar el creixement en una escala limitada de temps i per aquest motiu i no permeten cap tipus de comparació amb les mostres recollides al camp perquè hi ha una diferència d'edat rellevant i no es podria dir si amb el temps es podrien observar aquestes diferències.

Els individus adults comparats si han mostrat uns valors molt diferents entre varietats en caràcters tan senzills com la longitud de la tija, la relació pes sec-pes fresc o la longitud de les espines. Aquests caràcters es poden explicar per el tipus d'hàbitat on es troben i la morfologia que adopten (Aedo et. *all*, 2005; Bolòs i Vigo, 2001: 169). Tot i això sorprèn la falta de diferències amb el nombre de fulles o l'àrea foliar havent-hi les descripcions anomenades anteriorment (Bolòs i Vigo, 2001: 169; Aedo et. *all*, 2005), aquest fet s'explica amb la taula 2 on es veu que la varietat *balearica* té una variació (error) molt gran en el nombre de fulles, trobant exemplars pràcticament afil·les o amb un elevat nombre de fulles, i aquest fet és el que dona la falta de diferències en el nostre estudi entre aquestes dos tipus de varietats. L'àrea foliar tampoc varia comparant els individus que tenen fulles dels dos subtàxons i aquest resultat evidencia que, tot i tenir un major nombre de fulles, a la varietat *balearica* aquestes són més petites que les *aspera* així com es descriu a la bibliografia.

## **Conclusió**

Les diferències entre les varietats no es veuen clarament explicades al nostre treball per possibles factors genètics, degut a que exposades a les mateixes condicions de creixement no hi ha hagut diferències significatives.

Aquests resultats només es poden atribuir al creixement inicial ja que el temps d'experimentació resulta un factor molt limitant del treball en relació a treure conclusions més fermes i sí que hi ha diferències en individus ja adults recol·lectats al camp.

Finament, amb base a les nostres dades, i amb la prevenció que suposa la limitació d'aquestes, creiem que podria ser més idoni classificar *S. aspera balearica* a un nivell de varietat ja que no han mostrat un grau de diferenciació suficient en els seus caràcters.

## **Agraïments**

El present estudi ha estat realitzat gràcies a la col·laboració de Antònia Romero per la seva ajuda amb el LI-COR i la feina realitzada amb la fotosíntesis, a Francisco Javier Perea i a Arnau Ribas per la seva ajuda a nivell logístic i suport. Sense ells no hagués estat possible la finalització d'aquest treball.

## Bibliografia

- Aedo, C. (2005). *Smilax* L. en Castroviejo, S., Aedo, C., Laenz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., Paiva, J. i Benedo, C. *Flora iberica* (Vol. XXI). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Recuperat de [http://www.floraiberica.es/PHP/familias\\_lista\\_.php?familia=Smilacaceae](http://www.floraiberica.es/PHP/familias_lista_.php?familia=Smilacaceae) [30/8/17]
- Bolòs, O., i Vigo, J. (2001). *Flora dels Països Catalans* (Vol. IV). Barcelona: Barcino.
- Bonafè, F. (1979). *Flora de Mallorca* (Vol. 1). Palma de Mallorca: Moll.
- Chen, C., Qi, Z. C., Xu, X. H., Comes, H. P., Koch, M. A., Jin, X. J., i Qiu, Y. X. (2014). Understanding the formation of Mediterranean–African–Asian disjunctions: evidence for Miocene climate–driven vicariance and recent long–distance dispersal in the Tertiary relict *Smilax aspera* (Smilacaceae). *New Phytologist*, 204(1), 243-255.
- Ferrufino-Acosta, L. (2014). Taxonomic revision of the genus *Smilax* (Smilacaceae) in Central America and the Caribbean Islands. *Willdenowia*, 40(2), 227-280.
- Galmés, J., Flexas, J., Savé, R., i Medrano, H. (2007). Water relations and stomatal characteristics of Mediterranean plants with different growth forms and leaf habits: responses to water stress and recovery. *Plant and Soil*, 290(1-2), 139-155.
- GBIF Backbone Taxonomy. (2016). *GBIF Secretariat. Checklist Dataset*. Recuperat de <https://doi.org/10.15468/39omei> [04/08/2017]
- GRIN-Global. (2017). *U.S. National Plant Germplasm System*. Recuperat de <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?34514> [04/08/2017]
- McDade, L. (1995). Species Concepts and Problems in Practice: Insight from Botanical Monographs. *Systematic Botany*, 20(4), 606-622.
- Maguire, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Sci*, 2, 176-177.
- Martins, A. R., Bombo, A. B., Soares, A. N., & Appezzato-da-Glória, B. (2013). Aerial stem and leaf morphoanatomy of some species of *Smilax*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23(4), 576-584.
- Martins, A. R., Pütz, N., Novembre, A. D. D. L. C., Piedade, S. M. D. S., & Glória, B. A. D. (2011). Seed germination and seedling morphology of *Smilax polyantha* (Smilacaceae). *Biota Neotropica*, 11(2), 31-37.

Martins, A. R., Nascimento Soares, A., Bertolosi Bombo, A., Fidelis, A., Coelho Novembre, A. D. D. L., & Appezzato da Glória, B. (2012). Germination and seedling morphology of four South American Smilax (Smilacaceae). *Revista de biologia tropical*, 60(1), 495-504.

Shinwari, Z. K., & Shinwari, S. (2010). Molecular data and phylogeny of family Smilacaceae. *Pak. J. Bot*, 42, 111-116.

The Plant List (2017). *The Plant List. A working list of all plant species* (Smilacaceae). Recuperat de <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Smilacaceae/> [4/08/2017]

Tutin, T. G. (1980). *Flora europaea* (Vol. 5). Gran Bretanya: Cambridge University Press.