

Treball realitzat amb l'ajut de la "Caixa de Pensions"

**ALGUNS CARÀCTERS DEL MARGALL**  
*(Lolium multiflorum* var. *westerwoldicum*)  
**CORRELACIONATS AMB LA PRODUCCIÓ**

F. CASAÑAS, L. BOSCH<sup>(1)</sup>, M.C. RUIZ DE VILLA<sup>(2)</sup>, L. LORENTE<sup>(3)</sup>

**INTRODUCCIÓ**

És inevitable que en les primeres fases dels programes de millora genètica vegetal es facin tries o seleccions basades en aspectes fenotípics de les plantes. Posteriorment, una vegada realitzats els creuaments i estudiada la descendència, se sap si aquesta bondat fenotípica correspon als millors genotipus.

En el cas de millora per producció, la manera més segura d'escollir els bons fenotipus és tallar la planta, assecar-la i pesar-la. Això, a més d'ésser molt

laboriós, impedeix o retarda les fecundacions necessàries per estudiar el genotipus, ja que hem de tallar la planta.

Per evitar aquest problema i d'altres, tal com haver de treballar fins al final del cicle d'explotació de la planta amb milers d'individus ben separats, amb el que això comporta de necessitats d'espai, de maneig i de temps de control, el millorador acostuma a estudiar, en primer lloc, si hi ha bones relacions entre el caràcter a millorar —la produc-

---

(1) Departament de Biologia de l'Escola d'Enginyeria Tècnica Agrícola de Barcelona

(2) Bioestadística. Facultat de Biologia Universitat Central de Barcelona

(3) Becària de la Caixa Rural Provincial de Barcelona al Departament de Biologia de l'Escola d'E.T.A. de Barcelona

ció, en aquest cas— i d'altres caràcters que siguin fàcilment mesurables —si és possible, a simple vista— i que, a més, ja des de les primeres fases del desenvolupament de la planta siguin bons estimadors de la seva producció.

Diversos autors (OKABE, T., 1969; THOMSON, A.J., 1973; FUJIMOTO, F. et al. 1975; ENGLAND, F., 1976; KHOLM, I.N., 1976; WACKER, G., 1979) han establert correlacions entre la producció i la morfologia del margall. La majoria d'ells coincideixen a assenyalar el nombre de tiges com el caràcter més correlacionat amb la producció final,

seguint-lo en importància el pes verd de la planta, l'alçada i la disposició foliar.

El treball que s'exposa a continuació tracta d'establir les correlacions entre un conjunt de mesures (variables) fetes sobre caràcters morfològics de sis varietats de margall Westerwold, preses a diverses fases del seu cicle d'explotació desenvolupat en clima mediterrani. En l'examen d'aquest conjunt de correlacions es posa especial atenció a les que s'estableixen respecte a la producció final de la planta, a causa de l'interès que tenen per als nostres programes de millora,

## MATERIAL I MÈTODES

Les proves es van realitzar a la finca de Torrebonica, situada a la comarca del Vallès Occidental.

Hem experimentat amb sis varietats comercials de margall (*Lolium multiflorum* var. *Westerwoldicum*), totes elles tetraploides: Billion, Tewera, Tama, Lunar, Barwoltra i Barspectra, varietats que, per altra banda, ens serveixen a nosaltres com a punt de partida per als programes de millora.

La sembra es va realitzar el 2 d'octubre de 1979. Cada varietat ocupava una parcel·la de 2,5 x 17 metres, dividida cada una en subparcel·les amb passadissos de separació, cosa que facilitava la localització i mesura de les plantes. Una dosi de sembra relativament baixa ens va permetre, al cap de dos mesos, de deixar únicament 24 plantes de cada varietat, separades entre si per una distància no menor de 0,5 m., i distri-

buïdes uniformement dins la parcel·la, evitant-se així, en la mesura possible, la competència entre les plantes. D'aquestes 24 plantes per varietat, inicialment escollides i per diverses causes, només tenim dades completes de Billion (19), Tama (17), Lunar (24), Tewera (23), Barwoltra (22) i Barspectra (19).

Les condicions climàtiques que van regnar en el transcurs de la prova foren especialment benignes des del punt de vista de la temperatura, i amb una pluviometria suficient per al bon desenvolupament del conreu (T. mínima  $-1^{\circ}\text{C}$  el desembre i gener, i T. mitjana mínima  $7,88^{\circ}\text{C}$ , el gener. Precipitació total durant l'experiència de  $592,5 \text{ l/m}^2$ , amb un màxim de  $177 \text{ l/m}^2$ , l'octubre, i un mínim de  $17 \text{ l/m}^2$ , el mes de març). L'adobament de fons va consistir en  $750 \text{ Kg./Ha. de } 15/15/15$ . Com a ado-

bament de cobertera es van aplicar 100 U.F. de Nitrogen en forma de nitrat amònic, després de cada dall.

Les plantes es van dallar quatre vegades, coincidint amb les mesures de les variables. Es va procurar, tant com fou possible, mesurar i dallar en un mateix dia totes les plantes d'una mateixa varietat, per tal d'evitar diferències intravarietals en el grau de desenvolupament de la planta. Les mesures i dalls es van realitzar a partir de les dates: Primer dall, 21 de desembre de 1979; Segon dall, 11 de març de 1980; Tercer dall, 27 d'abril de 1980; Quart dall, 9 de juny de 1980.

Es van considerar els següents grups de variables: a) Nombre de fillols al Primer, Segon, Tercer i Quart dall. Es tenien en compte tant els que estaven completament desenvolupats com els que es trobaven en les primeres fases de creixement. b) Recobriment de la planta al Primer, Segon, Tercer i Quart dall. S'utilitza com a estima del recobriment el diàmetre màxim de la planta. c) Amplada de la fulla al Primer, Segon, Tercer i Quart dall. Per mesurar aquest caràcter es prenia la darrera fulla totalment desenvolupada i amb lígula, de tres tiges escollides a l'atzar. Aquestes tres fulles eren mesurades al punt d'amplada màxima, i a continuació se'n calculava la mitjana. d) Llargada de la fulla al Primer, Segon, Tercer i Quart dall. Calculada sobre les mateixes tres fulles en les quals es mesurava l'amplada. Es considera com a llargada la distància entre la lígula i l'extrem de la fulla estesa. Amb els tres valors se'n calculava la mitjana. e) Pes sec parcial de la planta al Primer, Segon, Tercer i

Quart dall. Immediatament després de dallades les plantes, es dessecaven durant 48 hores, a una temperatura de 95°C. El pes de la planta així deshidratada era mesurat amb una balança de precisió. f) Pes acumulat (producció de la planta). Es tracta de la suma de pesos parcials obtinguts al llarg del cicle d'exploació de la planta.

El conjunt de mesures de les 21 variables es va tractar seguint dos camins diferents. Per un cantó, es van calcular les matrius de correlacions entre les variables, totes amb totes, considerant les varietats de manera independent. És a dir, que per aquesta via vàrem obtenir sis matrius de correlacions. Per altra banda, es va calcular una matriu de correlacions entre les variables, totes amb totes, però considerant les plantes conjuntament, és a dir, com si procedissin de la mateixa població. Aquest segon camí es va seguir per tal de poder treballar amb un nombre d'individus més gran, la qual cosa permet de posar en clar més fàcilment les tendències que existeixen en les correlacions, i veure si hi ha significats diferents en els coeficients de correlació en les diverses varietats.

Com a mesura de les correlacions entre variables es va utilitzar el coeficient de Pearson.

Tots aquests càlculs, a causa del gran nombre de dades que es manegen, varen ser processats per ordinador al Laboratori de Càlcul de la Universitat de Barcelona, i al Laboratori de Càlcul de l'Escola Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona.

Una vegada obtingudes les matrius

amb els valors dels coeficients de correlació de Pearson, s'han destriat els que donen valors estadísticament significatius, utilitzant les taules de Fisher i Yates. S'han considerat els nivells de significació 0,1 %, 1 %, 5 %, i 10 %.

## RESULTATS I DISCUSSIÓ

A continuació s'exposen les matrius amb els valors dels coeficients de correlació. Primer, considerant les plantes agrupades per varietats (Taules 1 a la 6), i després, agrupant totes les plantes mesurades sense considerar la varietat a què pertanyen (Taula 7).

Com ja s'ha assenyalat, en l'anàlisi de les matrius de correlacions ens interessa especialment la correlació de les diverses variables —que són mesures de caràcters realitzades en diferents estadis del cicle d'exploració de la planta—, amb el pes acumulat o producció global de la planta.

A aquest primer enfocament s'hi han sumat consideracions sobre les correlacions amb els diversos pesos parcials, i correlacions entre diverses variables sempre que s'observin tendències clares. Deixem així de comentar correlacions esporàdiques, no perquè no tinguin interès —poden ser d'ajut en programes de millora per a redistribuir la producció al llarg de l'any o per canviar la morfologia de la planta en algun sentit sense minvar la producció—, sinó per no repetir punt per punt aspectes que ja queden explicitats en les matrius de correlacions.

Considerant les matrius de correlacions de les variables estudiades varietat a varietat, podem agrupar els caràcters en tres conjunts, segons quina sigui la

constància de correlacions de les diferents mesures d'aquests caràcters amb la producció acumulada.

A.— Caràcters que tenen tendència a estar significativament correlacionats amb la producció acumulada en la majoria dels punts on varen ser mesurats.

A la varietat Barwoltra: Nombre de Fillols (I, II i III dalls) i Pes (I, II, III i IV dalls)

A la varietat Tewera: Nombre de Fillols (I, II, III i IV dalls), Recobriment (II, III i IV dalls) i Pes (II, III i IV dalls).

A la varietat Barspectra: Nombre de Fillols (II, III i IV dalls) i Recobriment (II, III i IV dalls).

A la varietat Billon: Cap

A la varietat Lunar: Pes (II, III i IV dalls) i Recobriment (II, III i IV dalls).

A la varietat Tama: Pes (I, II, III i IV dalls) i Recobriment (II, III i IV dalls).

En gairebé tots els casos el nivell de significació augmenta desde el Primer al Quart dall.

B.— Caràcters que tenen correlacions significatives esporàdiques amb la producció acumulada.

A la varietat Barwoltra: Recobriment (II i IV dalls) i Amplada de la fulla (II dall).

A la varietat Tewera: Amplada de la fulla (negativa al I dall).

A la varietat Barspectra: Pes (III i IV dalls) i Llargada de la fulla (IV dall).

A la varietat Billion: Nombre de fillols (III i IV dalls), Llargada de la fulla (III i IV dalls) i Recobriment (IV dall).

A la varietat Lunar: Nombre de fillols (III i IV dalls) i Amplada de la fulla (III i IV dalls).

A la varietat Tama: Llargada de la fulla (I i II dalls) i Nombre de fillols (III i IV dalls).

C.— Caràcters que en cap moment no presenten correlacions significatives amb la producció acumulada.

A la varietat Barwoltra: Llargada de la fulla.

A la varietat Tewera: Llargada de la fulla.

A la varietat Barspectra: Amplada de la fulla

A la varietat Billion: Amplada de la fulla.

A la varietat Lunar: Llargada de la fulla.

A la varietat Tama: Amplada de la fulla.

Considerant la matriu de correlacions obtinguda tractant totes les plantes com si procedissin de la mateixa pobla-

ció i agrupant caràcters de la mateixa manera com hem fet amb les varietats per separat, tenim:

A.— Caràcters que tenen tendència a estar significativament correlacionats amb la producció acumulada en la majoria dels punts on varen ser mesurats.

Nombre de fillols (I, II, III i IV dalls), Pesos (I, II, III i IV dalls), Llargada de la fulla (II, III i IV dalls) i Recobriment (II, III i IV dalls). S'observa un augment del nivell de significació des dels caràcters mesurats al Primer dall en direcció al IV dall.

B.— Caràcters que tenen correlacions significatives esporàdiques amb la producció final.

Amplada de la fulla (IV dall amb nivell de significació molt baix).

C.— Caràcters que en cap moment no presenten correlació amb la producció final.

No n'hi ha cap.

Comparant ambdós tipus de tractaments, en podem extreure que la correlació entre la producció acumulada i els caràcters augmenta habitualment des del Primer al Quart dall, la qual cosa és explicable si pensem que els dalls III i IV són els que més contribueixen a la producció final, i que normalment hi ha una forta correlació entre variables mesurades en un mateix dall.

En general, el tractament conjunt de les dades tendeix a augmentar els nivells de significació, a causa, en la major part dels casos, no a un increment en el

valor del coeficient de correlació, sinó a un descens en el valor que es considera significatiu per raó de l'increment de les dimensions de la mostra.

Si considerem la correlació dels diferents caràcters amb els pesos parcials, estudiant les varietats per separat, ens trobem, per una cantó, que els caràcters del grup A acostumen a presentar correlacions amb els pesos de la planta mesurats al mateix dall. Això també és freqüentment extensible als caràcters del grup B i es pot considerar un cas particular de la tendència que tenen a estar correlacionades les mesures fetes simultàniament sobre la planta en un moment determinat. La regularitat d'aquest fenomen en les diferents varietats és més palesa en les mesures de caràcters fetes en els dalls III i IV.

La tendència al manteniment de la correlació entre el valor d'un caràcter mesurat a un determinat dall i els pesos parcials successius a partir d'aquest dall, s'acostuma a trencar en el IV dall, sobretot quan es tracta de variables dels dalls I i II.

Si fem la mateix anàlisi horitzontal de la matriu de correlacions obtinguda amb totes les plantes conjuntes, els resultats no són gaire diferents. Les tendències apuntades varietat a varietat aquí es reforcen. Gairebé totes les variables presenten correlacions amb els pesos parcials corresponents, essent l'única excepció l'Amplada de la fulla al Tercer dall. De manera general, les variables que estan correlacionades amb la producció acumulada, també ho estan amb les produccions parcials. Això s'accentua en els caràcters mesurats en el III i IV dalls. També aquí

trobem que moltes variables trenquen, al Quart dall, la constància de les seves correlacions.

La discontinuïtat en la correlació amb el pes del IV dall que presenten moltes mesures de caràcters fetes al I i II dalls i que apareixen tant en el tractament per varietats com en el tractament col·lectiu, el podem atribuir a una relativament baixa relació del comportament de l'estadi IV respecte als estadis anteriors.

Una última revisió de les matrius ens permet de citar algunes regularitats més en les correlacions que mantenen entre elles les diverses variables. És a dir, ampliant el punt de mira més enllà de les correlacions amb els pesos.

En primer lloc, considerant varietat a varietat és molt freqüent trobar correlacions entre mesures de caràcters fetes al mateix dall. En segon lloc, hi ha alguns caràcters que presenten —no en totes les varietats— correlacions entre successives mesures del mateix caràcter. En aquests casos, la constància horitzontal de les correlacions s'acostuma a trencar en el dall IV —igual que en el cas de correlacions amb els pesos—. També és freqüent que els caràcters —sobretot els del grup A— presentin correlacions relacionades de forma encadenada, és a dir, que la mesura en el dall I estigui correlacionada amb la mesura en el dall II; que la mesura en el dall II ho estigui amb la mesura en el dall III, i que la mesura en el dall III ho estigui amb la del IV, sense que la del I ho estigui amb la del III i la del IV. Aquesta tendència es reforça entre les mesures fetes a partir del segon dall. Això revela certa dependència de les

morfologies successives que adopta la planta a cada rebrot, però aquesta dependència no és prou forta per mantenir la constància de la correlació més enllà d'un dall.

Revisant la matriu de correlacions calculades utilitzant conjuntament totes les plantes, s'observen gairebé les mateixes tendències que a l'anàlisi varieta a varietat. Per un cantó, trobem

considerables correlacions entre mesures de caràcters fetes al mateix dall. Especialment s'observa que el recobriment i els fillols estan ben correlacionats, així com el recobriment i la llargada de la fulla. Per l'altra banda, trobem que les mesures dels fillols, les mesures de l'amplada i llargada de la fulla i els pesos presenten correlacions encadenades.

### CONCLUSIONS

El tractament de les dades, varietat a varietat, permet de descobrir tendències comunes i desviacions varietales d'aquestes tendències. En el tractament conjunt la major part d'aquestes tendències es reforcen a causa del major nombre de graus de llibertat. El trencament d'aquest reforçament en alguns caràcters, com per exemple Amplada de la fulla, es pot interpretar com degut a morfologies diferents entre varietats: en ser tractades conjuntament donen una dispersió de punts considerable i baixen el coeficient de correlació. Això posa de manifest l'interès d'escollir els caràcters a utilitzar com a guia per a la selecció, basant-nos simultàniament, tant en el comportament global de l'espècie com en el particular de la varietat.

Els caràcters que resulten, en tots els dalls, correlacionats amb la producció acumulada, i que per tant ofereixen un major marge de confiança al millorador, resulten ser els Pesos parcials, el Nombre de fillols i el Recobriment. Els

caràcters foliars, sobretot l'Amplada de la fulla, no resulten bons indicadors de la Producció acumulada.

Qualsevulla caràcter que utilitzem, les correlacions amb la producció final augmenten molt a partir de les mesures preses al Tercer dall. Això és una dada a tenir en compte, aconsellant de planificar el procés de selecció en dues fases: la primera, lleugera, als primers dalls, la segona, intensa, al tercer i quart dalls, quan la confiança que tenim d'escollir les millors plantes augmenta.

En general existeixen correlacions freqüents entre caràcters mesurats al mateix dall. Això és d'utilitat a l'hora de fer selecció per tal d'augmentar la producció en un dall determinat.

L'encadenament de les correlacions que presenten molts caràcters fa pensar que hi ha una dependència entre la morfologia de la planta en un estadi i la que tenia en estadis d'explotació anteriors, però que aquesta dependència és

limitada. Aquesta hipòtesi permetria d'explicar l'absència de correlació entre moltes variables i les mesures del pes al IV dall, considerant que hi va haver un canvi important de comportament en les plantes a partir del Tercer dall.

### RESUMEN

Se miden, en plantas individualizadas de 6 variedades de *Lolium multiflorum* var. westerwoldicum y a lo largo de su ciclo de explotación, diversos caracteres morfológicos y de producción. A partir de estos datos se calculan las correlaciones en todos los caracteres, dedicando especial énfasis a las correlaciones existentes entre morfología externa y producción total de la planta. Dicho cálculo se realiza variedad por variedad y también tratando todos los datos como si procedieran de una única población. Los análisis varietales presentan ligeras desviaciones con respecto al tratamiento común que, a pesar de ello, muestra reforzadas las tendencias principales.

Los caracteres mejor correlacionados con la producción total de la planta resultan ser la producción parcial, el número de hijuelos y el recubrimiento. La correlación de estos caracteres con la producción total aumenta a medida que nos acercamos a las fases finales del ciclo de explotación. Por ello resulta aconsejable planificar los programas de selección basados en caracteres correlacionados con la producción, de manera que la presión de selección ejercida sobre la población sea creciente a medida que avanza el ciclo de explotación.

### ABSTRACT

On individualized plants of 6 varieties of *Lolium multiflorum* var. westerwoldicum, and during their exploitation cycle, several morphological and productional characteristics were measured. Based on these data, correlations among all characteristics were calculated, special emphasis being given to the correlations between external morphology and total production of the plant. This calculation was made variety by variety, and treating all the data as proceeding from a single population. Variety analysis presented slight deviations with regard to the joined treatment, which, in spite of this, showed the principal trends reinforced.

The characteristics best correlated with total production of the plant were: partial production, tiller number and coverage. The correlation of these characteristics with total production increased as we approached the final phases of the exploitation cycles. For this reason, it is advisable to plan the selection programs based on character-







ristics correlated with the production, sure on the population, increases as the in such a way that the selection pres- exploitation cycle advances.





## BIBLIOGRAFIA

- ENGLAND, F. *Genetic relationships between winter survival in Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) and yield in previous season* (1976). Jour. Agric. Scien. U.K. 86 (2): 287-292.
- FUJIMOTO, F., SUSUKI, S. - *Studies on variation and selection in Italian Rye-Grass. III. Reponse selection for high dry weight.* (1975). Japanese Journal of Breeding, 25 (6): 323-333.
- KHOLM, I.N. - *Results of a study of variation in some characters of *Lolium multiflorum* annum var. westerwoldicum.* (1976). Genetikon Selektion.
- OKABE, T. - *Studies on Method of Selection for Snow Resistance and Yielding Ability in Italian Rye-Grass Breeding. I. Comparison of yield and agronomic traits between spaced planting and Sward condition.* (1969). Journ. of Jap. Soc. Grass. Scient. 15 (1): 26-32.
- SOCKAL, R.R. y ROHLF, F.J. - *Introducción a la Bioestadística* (1980). Ed. Reverté.
- THOMSON, A.J., WRIGHT, A.J. & ROGERS, H.H. - *Studies on the agronomy, Genetics and interrelationships of yield and its morphological components in a dialled set of familias of *Lolium perenne*.* (1973). Jour. Agric. Sci. Cambridge 80: 515-520.
- WACKER, G. - *Effect of stem and leaf formation on yield and quality in forage grasses.* (1979). Archiv für Züchtungsforschung 9 (3): 237-244.





	FILLOLS				RECOBRIMENT				AMPLADA DE LA FULLA				LLARGADA DE LA FULLA				PES DE LA PLANTA				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	AC IV
Fíllois I		0,4719	0,2422	-0,0140	-0,1428	-0,2488	0,1151	0,0938	-0,2729	0,0489	-0,0498	-0,1099	-0,1982	-0,1982	-0,0285	-0,0387	0,585	0,198	-0,034	0,243	0,375
Fíllois II			0,8241	0,0897	-0,2834	0,2244	0,2248	0,0092	-0,4508	-0,1257	-0,3623	-0,2611	-0,1147	0,3524	0,0481	-0,1285	0,083	0,384	0,267	0,238	0,383
Fíllois III				0,3541	-0,3196	0,1835	-0,1880	0,0841	-0,2504	-0,0192	-0,1939	-0,2149	-0,1454	0,3265	0,2019	-0,0951	-0,061	0,389	0,508	0,266	0,430
Fíllois IV					0,0039	0,3936	0,1220	0,5811	0,0567	-0,0076	-0,0179	-0,1591	0,3001	0,9987	0,3083	0,0528	0,156	0,144	0,429	0,644	0,355
Recobr. I						0,2864	0,4771	0,0530	0,6650	0,0873	0,2297	0,0498	0,7306	0,1085	0,1174	0,1839	0,490	0,040	0,172	0,142	-0,238
Recobr. II							0,3924	0,5388	0,3039	-0,1224	-0,1497	-0,1795	0,4085	0,3302	-0,0420	-0,2419	0,602	0,465	0,325	0,504	-0,568
Recobr. III								0,2024	0,3233	0,2962	0,0820	0,0866	0,3154	0,2861	-0,1640	0,0494	0,231	0,208	0,546	0,275	0,166
Recobr. IV									0,0414	-0,0006	-0,0200	-0,1591	0,3892	0,0844	0,2316	0,2485	0,426	0,142	0,269	0,724	0,534
Amplada I										0,5664	0,5263	0,3173	0,5007	0,2848	0,1675	0,1060	0,367	0,252	0,352	0,121	-0,066
Amplada II											0,6524	0,6150	-0,0261	0,3723	0,1293	0,2308	0,235	0,330	0,536	0,236	0,375
Amplada III												0,8029	0,0339	-0,1628	0,4413	0,4834	0,231	-0,041	0,405	0,265	0,174
Amplada IV													-0,0410	-0,0478	0,2201	0,5643	0,076	-0,007	0,340	0,328	0,274
Llarg. I														0,3174	0,3332	0,3416	0,504	0,228	0,252	0,358	-0,004
Llarg. II															0,1355	0,0419	0,046	0,439	0,282	0,167	0,226
Llarg. III																0,4060	0,155	-0,047	0,367	0,461	0,151
Llarg. IV																	0,219	-0,130	0,207	0,357	0,129
Pes I																		0,296	0,121	0,500	0,435
Pes II																			0,511	0,167	0,417
Pes III																				0,534	0,480
Pes IV																					0,626
Pes ac. pl. IV																					

Taula I. Coeficients de correlació calculats, dos a dos, entre totes les variables mesurades a la varietat Barwoltra. Nivell de significació del 10% ; 5% ; 1% , i 0,1% 





	FILLOLS				RECOBRIMENT				AMPLADA DE LA FULLA				LLARGADA DE LA FULLA				PES DE LA PLANTA				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	AC. IV
Fíl·ols I		0,6047	0,5587	0,6010	0,2358	0,3117	0,4354	0,4892	-0,4601	-0,0374	0,0918	0,2212	-0,3605	-0,2703	-0,3357	0,0125	0,592	0,296	0,438	0,521	0,540
Fíl·ols II			0,6606	0,4742	0,2026	0,7163	0,4383	0,3202	-0,2774	0,1439	-0,1118	0,1812	-0,1037	0,1571	-0,1681	0,0082	0,295	0,668	0,571	0,357	0,518
Fíl·ols III				0,7587	0,1814	0,6191	0,7382	0,6857	0,2627	-0,1368	-0,1089	-0,2508	-0,2949	-0,0733	0,0926	0,1439	0,270	0,431	0,791	0,722	0,809
Fíl·ols IV					0,4234	0,3977	0,6994	0,8556	-0,2298	-0,2650	-0,2025	-0,1440	0,0968	-0,3862	-0,1309	0,0858	0,279	0,315	0,706	0,811	0,827
Recobr. I						0,3501	0,0166	0,3458	0,1350	0,0751	-0,1141	0,0292	0,0664	0,1188	-0,0323	-0,0363	0,372	0,421	0,188	0,134	0,202
Recobr. II							0,4156	0,2428	0,0281	0,2254	0,0501	-0,0309	0,1288	0,3375	0,1462	0,1032	0,375	0,642	0,585	0,205	0,417
Recobr. III								0,7138	-0,2172	0,0443	0,3308	-0,0933	-0,2353	-0,2333	-0,0496	0,1381	0,287	0,331	0,752	0,784	0,830
Recobr. IV									-0,2703	-0,1979	-0,1903	-0,0911	-0,2714	-0,2810	-0,2077	0,0442	0,215	0,178	0,680	0,827	0,813
Amplada I										0,1857	0,1775	-0,1995	0,3531	-0,1742	0,0860	0,0767	0,313	-0,070	-0,237	0,537	0,443
Amplada II											0,6112	0,5843	-0,0832	0,3524	0,0126	0,4233	0,234	0,431	0,019	-0,052	0,018
Amplada III												0,2836	-0,0390	-0,0336	0,2896	0,4835	0,437	-0,099	-0,167	-0,039	-0,087
Amplada IV													0,0119	0,1755	-0,4336	0,2056	0,174	0,198	-0,191	0,015	-0,088
Llarg. I														0,1795	0,2765	0,0310	-0,023	-0,116	-0,195	0,941	-0,351
Llarg. II															0,3745	0,0224	0,355	0,266	-0,082	-0,237	-0,168
Llarg. III																0,4931	-0,226	-0,109	-0,018	-0,137	-0,111
Llarg. IV																	0,158	0,054	0,120	0,132	0,137
Pes I																		0,296	0,261	0,093	0,202
Pes II																			0,612	0,308	0,526
Pes III																				0,698	0,889
Pes IV																					0,944
Pes ac. pl. IV																					

Taula II. Coeficients de correlació calculats, dos a dos, entre totes les variables mesurades a la varietat Tewera. Nivells de significació del 10%  ; 5%  ; 1%  , i 0,1% 





	FILLOLS				RECOBRIMENT				AMPLADA DE LA FULLA				LLARGADA DE LA FULLA				PES DE LA PLANTA					
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	AC.IV	
Fillols I		-0,0510	-0,1031	0,0251	0,0143	-0,2364	-0,1561	-0,0603	-0,5920	-0,2830	-0,0060	0,0182	-0,2154	-0,1019	0,2054	0,1152	0,219	0,002	0,214	0,042	0,119	
Fillols II			0,7310	0,6005	0,3300	0,4546	0,4433	0,3244	0,1088	0,1736	0,5248	0,3964	-0,0705	0,0587	0,0932	0,3214	0,159	0,468	0,518	0,361	0,533	
Fillols III				0,7200	0,2313	0,6466	0,8100	0,6950	-0,0579	0,0928	-0,3661	0,4058	-0,0117	-0,0317	0,2547	0,4486	-0,293	0,092	0,756	0,512	0,653	
Fillols IV					0,3264	0,6612	0,4244	0,4665	-0,3795	0,0396	-0,2584	0,3897	-0,1791	-0,1316	0,3412	0,3836	0,048	0,190	0,614	0,412	0,554	
Recobr. I						-0,0357	-0,1334	0,1927	0,2495	0,2667	-0,1854	0,0055	0,4499	-0,2830	0,1769	0,2563	0,263	0,282	0,158	0,105	0,183	
Recobr. II							0,5602	0,5272	-0,1945	0,0495	-0,2014	-0,1488	0,3966	-0,0612	0,0905	0,4206	-0,177	-0,139	0,440	0,437	0,439	
Recobr. III								0,5552	-0,1256	0,1107	-0,1317	-0,2030	-0,1297	0,1346	0,1186	0,3194	0,440	0,060	0,587	0,440	0,532	
Recobr. IV									0,0273	0,2696	-0,1708	0,0107	-0,1004	0,0157	0,2765	0,4696	-0,254	-0,147	0,620	0,397	0,481	
Amplada I										0,5184	0,1160	0,2973	0,4191	0,3077	-0,1069	-0,0900	0,055	0,039	-0,212	-0,132	-0,164	
Amplada II											0,4600	0,5601	0,1061	0,5195	0,0623	0,0850	0,086	0,132	-0,058	0,197	0,133	
Amplada III												0,7263	0,1169	0,3328	0,3349	-0,1743	0,079	-0,287	-0,301	-0,035	-0,191	
Amplada IV													0,1203	0,3760	0,2444	0,1781	0,317	-0,240	-0,196	0,161	-0,004	
Llarg. I														0,0406	0,3464	0,1888	0,285	0,160	-0,070	0,279	0,193	
Llarg. II															-0,1645	0,3235	0,234	0,363	0,144	0,233	0,283	
Llarg. III																0,1868	0,246	-0,243	0,243	0,330	0,281	
Llarg. IV																	0,324	0,136	0,666	0,745	0,795	
Pes I																		0,486	0,018	0,318	0,327	
Pes II																				0,169	0,094	0,316
Pes III																					0,572	0,811
Pes IV																						0,919
Pes ac. pl. IV																						

Taula III. Coeficients de correlació calculats, dos a dos, entre totes les variables mesurades a la varietat Barspectra. Nivells de significació del 10%  ; 5%  ; 1%  , i 0,1% 





	FILLOLS				RECOBRIMENT				AMPLADA DE LA FULLA				LLARGADA DE LA FULLA				PES DE LA PLANTA				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	AC-IV
Fíllois I		0,6999	0,0504	-0,0949	0,5480	0,4026	-0,3797	0,0113	0,2563	-0,0487	-0,5206	-0,2520	0,3150	0,0959	-0,4703	-0,3037	0,759	0,438	-0,072	-0,197	-0,132
Fíllois II			0,2430	-0,0877	0,2193	0,7258	-0,4904	0,1102	-0,0332	-0,0721	-0,6463	-0,4802	0,0063	0,3777	-0,3532	-0,3873	0,352	0,663	-0,053	-0,203	-0,089
Fíllois III				0,7295	0,1854	0,4992	0,2026	0,4334	-0,1045	-0,1267	0,0145	-0,0680	0,1416	0,2024	0,1879	0,2231	-0,087	0,329	0,594	0,658	0,686
Fíllois IV					0,1483	0,3271	0,3801	0,5858	0,2585	0,1007	0,3339	0,2276	0,2697	0,2485	0,3766	0,4224	0,068	0,228	0,477	0,720	0,729
Recobr. I						0,0796	-0,1707	-0,1208	0,6440	0,0058	-0,1091	-0,1208	0,7007	-0,1480	-0,4282	-0,2565	0,673	0,209	-0,014	0,128	0,086
Recobr. II							-0,2593	0,2747	0,0812	-0,0883	-0,3956	-0,5346	0,0986	0,5112	-0,1730	-0,2893	0,243	0,652	0,082	0,002	0,166
Recobr. III								-0,5913	-0,1235	-0,1371	0,4464	0,3315	0,0411	-0,0644	0,3950	0,3840	-0,247	-0,328	0,449	0,330	0,324
Recobr. IV									0,1643	-0,0790	0,4039	0,4555	0,1764	0,0332	0,3263	0,5496	0,067	0,101	0,702	0,412	0,536
Amplada I										0,2430	0,3710	0,1925	0,6275	-0,0547	-0,2215	-0,0138	0,665	0,186	-0,171	0,011	-0,003
Amplada II											0,2904	0,4065	0,3703	-0,4772	0,4953	0,2049	-0,032	0,078	-0,081	0,242	0,239
Amplada III												0,7281	0,1988	-0,1480	0,5225	0,6315	-0,162	-0,231	0,316	0,330	0,338
Amplada IV													0,0634	-0,1729	0,4404	0,8093	-0,048	-0,293	0,174	0,418	0,376
Llarg. I														0,2777	0,1953	0,1589	0,643	0,290	0,285	0,268	0,340
Llarg. II															0,4470	0,3064	-0,001	0,616	0,306	0,109	0,301
Llarg. III																0,5557	-0,342	0,059	0,556	0,486	0,594
Llarg. IV																	-0,061	-0,083	0,458	0,464	0,507
Pes I																		0,336	-0,110	-0,109	-0,069
Pes II																			0,235	0,054	0,258
Pes III																				0,499	0,708
Pes IV																					0,944
Pes ac. pl. IV																					

Taula IV. Coeficients de correlació calculats, dos a dos, entre totes les variables mesurades a la varietat Billion. Nivells de significació del 10%  ; 5%  ; 1%  , i 0,1% 

	FILLOLS				RECOBRIMENT				AMPLADA DE LA FULLA				LLARGADA DE LA FULLA				PES DE LA PLANTA				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	AC.IV
Fíl·ols I		0,2839	-0,2355	-0,1749	0,0420	0,1298	-0,1068	0,2352	-0,2525	0,1191	-0,1640	-0,0264	-0,0079	0,0272	0,3862	0,1871	0,311	0,219	-0,045	-0,359	-0,101
Fíl·ols II			0,3094	0,0216	-0,1809	0,3220	0,0080	0,0486	-0,2473	0,0994	-0,2903	-0,2471	-0,1282	-0,2091	-0,0788	0,4210	0,021	0,275	0,066	-0,188	-0,057
Fíl·ols III				0,4460	-0,1622	0,0564	0,2308	0,4193	-0,2279	-0,1363	-0,2669	-0,1633	-0,0589	-0,1700	-0,3606	-0,2930	-0,272	0,175	0,543	0,447	0,477
Fíl·ols IV					-0,1489	0,2585	0,4747	0,7261	-0,3519	-0,1255	0,1090	0,0123	-0,1469	-0,2123	-0,3286	-0,2090	-0,327	0,013	0,519	0,693	0,646
Recobr. I						-0,0219	-0,1148	0,3266	0,2900	0,0578	-0,1781	-0,2711	0,5326	0,5904	0,1519	0,0963	0,599	0,323	-0,095	-0,287	-0,213
Recobr. II							0,2088	0,1935	0,2182	0,4311	0,3924	0,0955	-0,0969	-0,1192	0,1260	0,1257	0,083	0,589	0,532	0,073	0,366
Recobr. III								0,4097	0,1120	0,2463	0,2531	0,4581	0,2295	0,1610	-0,2918	0,1094	-0,096	0,337	0,599	0,525	0,645
Recobr. IV									-0,1985	-0,0667	0,2284	0,1093	-0,1972	-0,1284	0,3674	0,1757	0,366	0,147	0,529	0,763	0,649
Amplada I										0,6843	0,4865	0,3411	0,3634	0,3598	0,0280	0,3661	0,359	0,392	0,240	-0,051	0,069
Amplada II											0,5044	0,3930	0,0089	0,1145	-0,2070	0,1339	0,048	0,634	0,339	0,072	0,184
Amplada III												0,6687	-0,2335	-0,1297	0,0274	0,3039	-0,195	0,194	0,401	0,469	0,507
Amplada IV													-0,2565	0,0133	-0,1446	0,4506	-0,050	0,143	0,461	0,484	0,526
Llarg. I														0,7671	0,3251	0,3974	0,619	0,222	-0,021	-0,236	-0,145
Llarg. II															0,3713	0,4983	0,692	0,349	0,011	-0,118	-0,073
Llarg. III																0,5585	0,360	-0,046	-0,236	-0,377	-0,259
Llarg. IV																	0,383	0,085	0,186	0,031	0,185
Pes. I																		0,286	-0,092	-0,421	-0,270
Pes. II																			0,637	0,096	0,395
Pes. III																				0,632	0,888
Pes. IV																					0,863
Pesac. pl. IV																					

Taula V. Coeficients de correlació calculats, dos a dos, entre totes les variables mesurades a la varietat Lunar. Nivells de significació del 10%  ; 5%  ; 1%  , i 0,1% 

	FILLOLS				RECOBRIMENT				AMPLADA DE LA FULLA				LLARGADA DE LA FULLA				PES DE LA PLANTA				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	AC.IV
Fil·lols I		0,6439	0,5113	0,0771	0,1658	0,5039	0,1556	0,0233	0,3929	-0,1843	-0,4710	0,0859	-0,0216	0,3365	0,3167	0,2931	0,778	0,478	0,328	0,022	0,219
Fil·lols II			0,4942	0,2411	0,2045	0,7495	0,2194	0,0094	-0,3346	0,1246	-0,0164	0,2913	-0,2773	0,4570	-0,0745	0,0231	0,681	0,651	0,609	0,049	0,344
Fil·lols III				0,7397	0,0911	0,4906	0,3839	0,5686	-0,3938	-0,2251	-0,5196	0,0315	0,2514	0,5000	0,3650	0,2259	0,497	0,379	0,594	0,738	0,779
Fil·lols IV					0,0185	0,3372	0,3486	0,6903	-0,0562	0,0472	-0,2931	0,0739	0,3922	0,3496	0,1517	0,2995	0,133	0,048	0,346	0,672	0,593
Recobr. I						0,4907	0,5192	0,0189	0,4372	0,4080	0,1400	0,3055	0,6423	0,4603	0,4135	0,3546	0,527	0,595	0,181	0,183	0,306
Recobr. II							0,5508	0,2466	0,0148	0,1856	-0,1334	0,4814	0,1802	0,3579	0,2140	0,3255	0,749	0,643	0,498	0,252	0,457
Recobr. III								0,4374	0,3206	0,3279	0,0033	0,6437	0,5377	0,3721	0,3382	0,3377	0,506	0,289	0,338	0,454	0,463
Recobr. IV									-0,1311	-0,1034	-0,1327	0,3986	0,4691	0,0149	0,3254	0,2640	0,171	0,027	0,405	0,841	0,716
Amplada I										0,5185	0,3041	0,1479	0,4552	-0,0633	-0,0504	0,0035	0,043	-0,183	-0,194	-0,134	-0,186
Amplada II											0,6272	-0,3456	0,1516	0,4446	-0,0912	0,0665	0,097	0,380	0,251	-0,055	0,105
Amplada III												0,3923	-0,1711	-0,0285	-0,1576	-0,3565	-0,164	0,031	0,162	-0,148	-0,062
Amplada IV													0,1790	0,0714	0,1776	0,3276	0,394	0,286	0,138	0,270	0,359
Llarg. I														0,2966	0,6007	0,5367	0,181	0,127	0,093	0,495	0,413
Llarg. II															0,3111	0,3349	0,344	0,692	0,491	0,288	0,486
Llarg. III																0,4534	0,305	0,179	0,136	0,404	0,376
Llarg. IV																	0,186	0,278	-0,047	0,224	0,209
Pes I																		0,576	0,499	0,248	0,448
Pes II																			0,637	0,224	0,542
Pes III																				0,557	0,812
Pes IV																					0,920
Pes ac. pl. IV																					

Taula VI. Coeficients de correlació calculats, dos a dos, entre totes les variables mesurades a la varietat Tama. Nivells de significació del 10% ; 5% ; 1% , i 0,1% 

	FILLOLS				RECOBRIMENT				AMPLADA DE LA FULLA				LLARGADA DE LA FULLA				PES DE LA PLANTA					
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	AC. IV	
Fíl·ols I		0,4515	0,1252	0,112	0,1234	0,1785	0,1401	0,1334	-0,1959	-0,0687	0,1794	0,0123	0,0673	0,0734	0,1188	0,0800	0,615	0,328	0,264	0,105	0,274	
Fíl·ols II			0,4319	0,0973	0,0109	0,4109	0,1528	0,0158	-0,1535	0,0530	-0,3357	-0,1322	-0,1003	0,2390	-0,1055	0,1460	0,273	0,540	0,290	0,037	0,240	
Fíl·ols III				0,5543	0,0639	0,3510	0,2269	0,4092	-0,2341	-0,1488	0,2255	-0,1536	0,0122	0,1102	0,0319	0,0856	-0,061	0,200	0,410	0,500	0,512	
Fíl·ols IV					0,1697	0,1457	0,4140	0,6708	-0,1521	-0,1367	-0,0597	-0,0213	0,1771	0,0363	0,2293	0,2479	0,096	0,128	0,559	0,703	0,645	
Recobr. I						0,1881	0,0175	0,0699	0,3455	0,0482	-0,1066	-0,0544	0,6435	0,2481	0,1368	0,1483	0,475	0,266	0,113	0,061	0,037	
Recobr. II							0,0806	0,1965	0,1558	0,1963	0,0169	-0,0138	0,1759	0,2483	-0,1193	-0,0743	0,262	0,413	0,053	0,713	0,156	
Recobr. III								0,5009	0,0934	0,1573	0,1365	0,1247	0,1232	0,1382	0,2091	0,2663	0,217	0,211	0,662	0,493	0,543	
Recobr. IV									-0,0245	-0,0613	0,0644	0,1451	0,1940	0,0180	0,1741	0,2695	0,163	0,103	0,516	0,679	0,623	
Amplada I										0,4877	0,3652	0,1571	0,4118	0,1475	-0,0308	0,0380	0,347	0,160	-0,030	-0,130	-0,129	
Amplada II											0,5371	0,4646	0,0346	0,3220	0,0064	0,1347	0,109	0,316	0,119	0,054	0,134	
Amplada III												0,5425	-0,0447	-0,0877	0,1805	0,2124	-0,005	-0,094	0,036	0,135	0,073	
Amplada IV													0,0013	0,0244	-0,0056	0,3672	0,077	0,008	0,048	0,209	0,164	
Llarg. I														0,4273	0,3664	0,2872	0,525	0,246	0,148	0,113	0,087	
Llarg. II															0,2836	0,2152	0,259	0,512	0,211	0,061	0,181	
Llarg. III																0,5697	0,201	0,037	0,387	0,268	0,293	
Llarg. IV																	0,208	0,049	0,365	0,373	0,374	
Pes I																		0,432	0,253	0,096	0,243	
Pes II																			0,439	0,134	0,385	
Pes III																				0,591	0,776	
Pes IV																					0,855	
Pes ac. pl. IV																						

Taula VII. Coeficients de correlació calculats, dos a dos, entre totes les variables tractant el conjunt de dades com si procedissin d'una única varietat.

Nivells de significació del 10%  ; 5%  ; 1%  , i 0,1% 