

## BIOMÉTRIE SUR *DACTYLIS GLOMERATA* L. DANS LE NW IBÉRIQUE

MARINA HORJALES, N. REDONDO,  
C. VILLAVERDE & B. PÉREZ AGUILAR

### Abstract

A biometrical study of 165 specimens of *Dactylis glomerata* L. collected in NW Spain (Galicia) and in Portugal, belonging to 15 populations with three different ploidy levels (2x, 4x and 6x) is made. The results show that there is not a single character which could be used to separate the three ploidy levels. However, a combination of seven of studied variables clearly discriminates 94,28 % of the specimens.

### Introduction

*Dactylis glomerata* L. c'est un taxon complexe avec différents niveaux de ploïdie, morphologiquement très semblables, sur lequel différents auteurs (STEBBINS, 1956; LUMARET & BARRIENTOS, 1990) ont montré la difficulté de la différenciation morphologique des différents cytotypes. Dans le NW Ibérique, à l'intérieur de Galicia, LUMARET & al. (1986), LUMARET (1988), font la description d'un dactyle à partir des systèmes enzymatiques différentiales, pour les cytotypes diploïde et tetraploïde auquel n'assignent pas une catégorie taxonomique autre que "gallician type". Postérieurement, ORTIZ & RODRIGUEZ-OUBIÑA (1993), font la description pour ces plantes, y compris diploïdes et tetraploïdes, et assignent la catégorie de sous-espèce: *D. glomerata* subsp. *izcoii*, morphologiquement indistinguibles et qui poussent sympatriquement. Nous avons cité (HORJALES & al., 1993) une population littoral hexaploïde de *D. glomerata* L. en Galicia. Mizianty, 1994, en réalisant des mesures morphologiques pour distinguer différents taxa infraspécifiques de *Dactylis glomerata*, a trouvé des bons résultats pour l'Europe Central. L'objectif de cet étude c'est analyser la variation morphologique de *Dactylis glomerata* L. dans le NW Ibérique et trouver des caractères qui pourraient être utiles pour distinguer les différents cytotypes y présents.

On présente les résultats des études biométriques réalisées sur *Dactylis glomerata* L. d'après 165 exemplaires récoltés en Galicia et Portugal.

### Matériel et méthodes

On a étudié 165 exemplaires provenant de 15 populations, récoltées les plantes sur différents habitats naturels: altérés ou non, au bord de la mer, ou à l'intérieur, y compris trois cytotypes: diploïde, tetraploïde et hexaploïde. On a étudié 40 caractères, 17 variables continues, 9 variables qualitatives multiétats, 8 variables qualitatives dichotomiques et 6 variables de fréquence.

Populations étudiées:

Portugal: Extremadura: Obidos, Nazaré. Beira Litoral: Montemor O Velho.

España: Pontevedra: Refoxos, Cíes, Punta do Crego, Cabo Home, Donón-Melide, Vilaxoán, Villagarcía. Lugo: Foz, Benquerencia. Coruña: Razo, Cabo Vilán, Ortigueira: Morouzos. Orense: Xinzo da Limia.

Cet matériel sera déposé dans l'herbier SANT

Les études statistiques réalisés sont : analyse de variance, de composantes principales, discriminant et de régression logistique, qu'on discute à continuation.

### Analyse de variance

Les variables que mieux séparent individuellement les différents niveaux de ploïdie en fonction de la moyenne et de la déviation standard sont LA (Longueur de l'arête), LPB, (Longueur du pédicelle basal) LP (Longueur de la panicule), L1R, (Longueur de la première branche de la panicule) LGB (Longueur du glomérule basal) et NRLO (Nombre des branches de la panicule). Sur la Tableau 1 on peut voir les valeurs pour les trois cytotypes et aussi le niveau de signification de la comparaison des moyennes pour chacun.

La discrimination n'est pas excluyent, comme on peut voir sur le Figure 1.

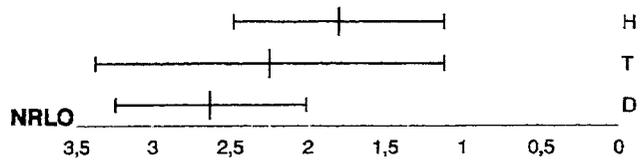
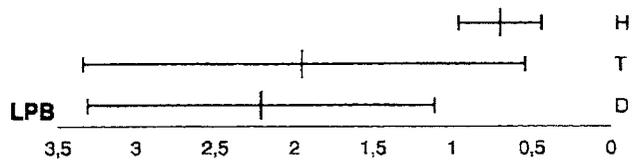
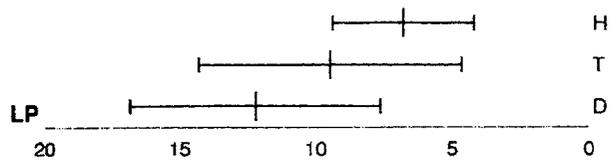
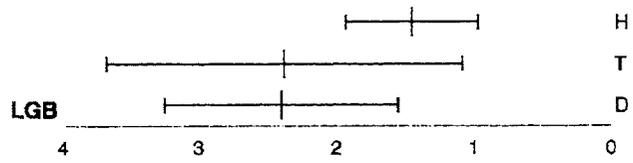
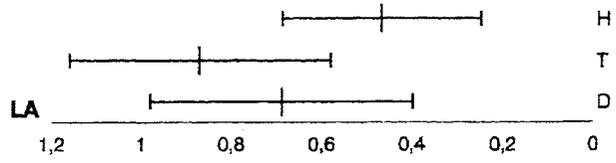
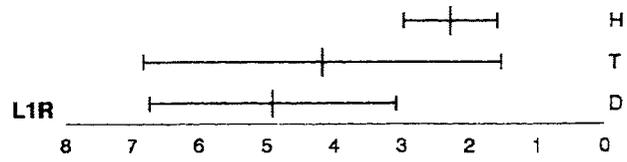
Variable	niveau de signification	Diploïde	cv	Tetraploïde	cv	Hexaploïde	cv
LA	.0000	0.6880.29	42%	0.8700.29	33%	0.4670.22	47%
LPB	.0012	2.2131.1	49%	1.9521.41	72%	0.700.26	37%
LP	.0042	12.224.6	38%	9.484.82	51%	6.792.583	38%
L1R	.0050	4.911.83	37%	4.182.64	63%	2.290.69	30%
LGB	.0177	2.400.85	35%	2.381.30	55%	1.450.48	33%
NRLO	.0705	2.630.62	24%	2.251.13	50%	1.800.68	38%

Tableau 1. Valeurs pour les trois cytotypes des variables discriminantes.

### 2. Analyse de composantes principales

On fait une analyse de composantes principales, dont les 9 premières composantes expliquent le 95.8% de la variabilité de toutes les variables simultanément considérées (Tableau 2). Ces variables sont: LP (Longueur de la panicule), LEB, (Longueur de l'entre-noeud basal de la panicule), LGB (Longueur du glomérule basal), LPB (Longueur du pédicelle basal), LUPP (Longueur de la dernière feuille), NRLO, (Nombre des branches de la panicule) L1R, (Longueur de la première branche de la panicule), L2R (Longueur de la deuxième branche) et L3R (Longueur de la troisième branche).

Fig. 1. Valeurs pour les trois cytotypes des variables discriminantes D. Diploïde; T, Tetraploïde; H, Hexaploïde.



Variable	Pct. de Variance	Pct. de Var. acumulée
LP	45.5	45.5
LEB	13.0	58.5
LGB	9.3	67.9
LPB	7.4	75.3
LUPP	6.6	81.9
NRLO	4.4	86.2
L1R	4.1	90.3
L2R	3.1	93.4
L3R	2.4	95.8
NEP	2.4	98.1
LL1	0.7	98.9
LA	0.7	99.5
NVG	0.3	99.8
NFE	0.1	99.9

Tableau 2. Analyse de composantes principales

Le résultat de cet analyse nous montre que l'élection des caractères c'est correcte, du point de vue de l'explication global de la variabilité biologique des 165 exemplaires étudiés.

#### Analyse discriminante

Si on fait une analyse discriminante, en utilisant les 12 premières variables de l'analyse de composantes principales, et en suposant que la probabilité pour chacun des citotypes est de la même magnitude que l'échantillon, c'est-à-dire, 5/42/5, cet analyse aboutit un pourcentage de 94.28% de bonne classification des trois citotypes.

La combinaison de variables qui donnent lieu aux deux meilleures fonctions discriminantes canoniques sont montrées a continuation avec leurs respectives coeficients:

	Fonction 1	Fonction 2
LP	-2.66766	1.1441
LGB	1.08074	0.40789
LPB	0.71887	0.5904
L2H	0.92048	-0.44366
L2R	-0.80082	-1.95972
L3R	1.29646	0.28741
LA	0.49506	0.4636

Sur la graphique 2 on peut voir la position des différentes individus sur les axes discriminantes, aussi que la position des centroïdes pour les trois niveaux de ploïdie. Le pourcentage cité de bonne classification est traduit sur la graphique 2, où on peut voir les trois cytotypes clairement séparés, présentant les tetraploïdes la plus grande difficulté de classification.

### Régression logistique

On obtient une équation de régression logistique, utilisant comme variables de prédiction: longueur de la panicule, longueur du premier entrenœud de la panicule, longueur du glomérule basal, longueur du pédicelle basal, nombre des branches latérales, longueur de la première branche de la panicule, longueur de la deuxième branche de la panicule, longueur de la troisième branche de la panicule et longueur de l'arête. C'est un "très bon modèle" pour caractériser les diploïdes, tetraploïdes et hexaploïdes, comme on peut voir à partir de deux tests de bonté de classification standard: "-2 log verosimilité" et "bonté d'ajustement". Le nombre de cases inclus dans l'analyse est de 63.

L'équation de régression logistique détermine la probabilité estimée de que une plante soit diploïde (1) ou non diploïde (0).

$$\text{Probabilité estimée (DIP = OUI)} = 1/(1+e^{-z}) \text{ où}$$

$$Z = -2.9893 + 2.5162 \text{ LP} - 1.9190 \text{ LEB} - 4.2865 \text{ LGB} - 0.0680 \text{ LPB} - 0.6836 \text{ NRLO} + 0.0494 \text{ L1R} + 0.6740 \text{ L2R} - 2.3191 \text{ L3R} - 8.8290 \text{ LA}$$

	Chi-Carré	gl	Significane	
-2 Log Verosimilité	26.418	53	0.9992	(Très bon modèle)
Bonté d'ajustement	25.308	53	0.9996	(Très bon modèle)

Pour les tetraploïdes, l'équation de régression logistique détermine la probabilité estimée de que une plante soit tetraploïde (1) ou non tetraploïde (0).

$$\text{Probabilité estimée (TETRAP = OUI)} = 1/(1+e^{-z}) \text{ où}$$

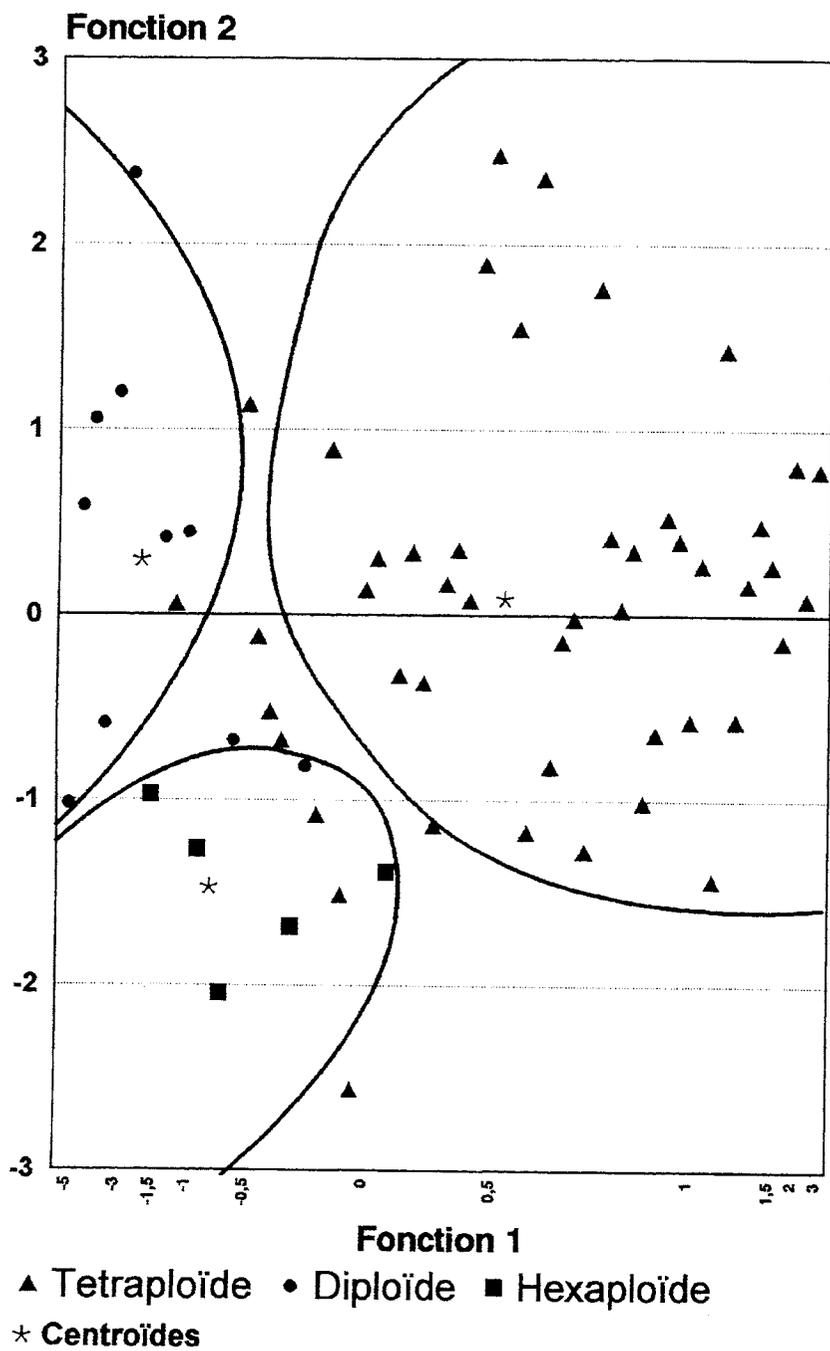
$$Z = 1.1069 - 2.9719 \text{ LP} + 2.3824 \text{ LEB} + 7.0261 \text{ LGB} + 2.1227 \text{ LPB} + 0.1145 \text{ NRLO} - 0.7949 \text{ L1R} - 2.0225 \text{ L2R} + 3.3754 \text{ L3R} + 1.1069 \text{ LA}$$

	Chi-Carré	gl	Significane	
-2 Log Verosimilité	26.073	53	0.9993	(Très bon modèle)
Bonté d'ajustement	28.524	53	0.9976	(Très bon modèle)

Pour les hexaploïdes, l'équation de régression logistique détermine la probabilité estimée de que une plante soit hexaploïde (1) ou non hexaploïde (0).

$$\text{Probabilité estimée (HEXAP = OUI)} = 1/(1+e^{-z}) \text{ où}$$

$$Z = -11.3444 + 0.3309 \text{ LP} + 1.3980 \text{ LEB} - 1.17778 \text{ LGB} - 3.9089 \text{ LPB} + 6.0645 \text{ NRLO} + 0.4491 \text{ L1R} - 0.7556 \text{ L2R} - 4.3002 \text{ L3R} - 0.8477 \text{ LA}$$

**Dactylis glomerata** L.

	Chi-Carré	gl	Significance	
-2 Log Verosimilité	16.496	53	1.000	(Très bon modèle)
Bonté d'ajustement	17.439	53	1.000	(Très bon modèle)

### Discussion

On pourrait conclure à partir de ces analyses que les caractères présents sur l'inflorescence sont plus constants à chaque cytotype que les caractères de la tige ou des feuilles, très variables et corrélés avec l'habitat dans le nordouest Ibérique. Par contre, MIZIANTY (1994) trouve des différences pour la longueur de la tige et de la feuille entre *D. glomerata* subsp. *aschersoniana*, et subsp. *slovenica* provenant de la Pologne. Nos résultats sont coïncidants en ce qui concerne la longueur de la panicule que Mizianty trouve un bon caractère et qui reste constant après la culture.

D'après les valeurs morphométriques, on trouve une plus grande variabilité pour toutes les variables dans les tetraploïdes, avec l'exception de LA (Longueur de l'arête) et généralement les tetraploïdes englobent (à exception de LA et LP) les valeurs morphométriques de diploïdes et hexaploïdes. En tout cas on peut voir sur la graphique 1 que L1R écarte diploïdes de hexaploïdes, LPB diploïdes de hexaploïdes. LA est la variable qui présente la plus grande tendance pour la séparation des tetraploïdes.

Nous n'arrivons pas à trouver un seul caractère morphométrique qui sépare catégoriquement les trois niveaux de ploïdie, cependant, en utilisant les sept variables que font conjointement la meilleure discrimination on peut prédire le cytotype sur 94.28 % des exemplaires. On peut discriminer complètement les cas douteux résultants, avec neuf variables et en utilisant les équations de régression logistique. Par conséquent on considère qu'on peut prédire le niveau de ploïdie des exemplaires de *Dactylis glomerata* L. dans le NW Ibérique depuis la morphométrie, en utilisant neuf caractères de l'inflorescence: longueur de la panicule, longueur du premier entrenœud de la panicule, longueur du glomérule basal, longueur du pédicelle basal, nombre des branches latérales, longueur de la première branche de la panicule, longueur de la deuxième branche de la panicule, longueur de la troisième branche de la panicule et longueur de l'arête.

### Acknowledgements

Travail fait avec un Projet de la XUNTA DE GALICIA, XUGA 70405988, de l'Université de Vigo, 609.02.C227 et de la DGICYT PB 92-0321. Avec la collaboration technique de M<sup>re</sup> Jesús Cuerdo Plaza.

---

Fig. 2. Position des différentes individus sur les axes discriminantes.

**Bibliographie**

- HORJALES M., N. REDONDO, B. PÉREZ AGUILAR & S. BROWN (1993). *Dactylis glomerata* L. un hexaploide en Galicia. *IV Simposio de Botánica*, La Habana-
- LUMARET, R. (1988). Cytology, genetics and evolution in the genus *Dactylis*. *CRC, Crit. Rev. Pl. Sci.* **7(1)**: 55-91.
- & E. BARRIENTOS (1990). Phylogenetic relationships and gene flow between sympatric diploid and tetraploid plants of *Dactylis glomerata* (Gramineae). *Pl. Syst. Evol.* **169**: 81-96.
- , E. Barrientos, J. L. Guillerm, M. Jay, J. L. Fiasson, P. Ardouin, J. Delay, A. Aitlhaloutfi, J. Izco & J. Amigo (1986). Signification adaptive et évolutive de la poliploidie infraespecifique: cas des dactyles diploides et tétraploides de Galice (Espagne). *Coll. Nat. CNRS. Biol. Popul.* 129. Lyon.
- MIZIANTY, M. (1994), Biosystematic studies on *Dactylis* (Poaceae). 5. Variability of *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* in Poland. *Fragm. Flo. Geobot.* **39(1)**: 235-254
- ORTIZ, S. & J. RODRÍGUEZ OUBIÑA, 1993. *Dactylis glomerata* subsp. *izcoi*, a new subspecies from Galicia NW Iberian Peninsula. *Ann. Bot. Fennici*, **30**: 305-311
- STEBBINS, G. L. (1956). Cytogenetics and evolution in the grass family. *Am. J. Bot.* **43**: 890-905.

**Adresses des auteurs:**

Dr. M. Horjales, Dr. N. Redondo & Dr. B. Pérez Aguilar, Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Universidad de Vigo, Apdo. 874, 36.200 Vigo, Pontevedra, Spain; Dr. C. Villaverde, Departamento de Estadística, Universidad de Vigo, Apdo. 874, 36.200 Vigo, Pontevedra, Spain.