Connaissance Vigne Vin, **17**, N° 3, 173-181.

L'AOUTEMENT DES ENTRE-CŒURS ET SA RELATION AVEC LES PHÉNOMÈNES RYTHMIQUES

J. ORDOVÁS, J.A. SÁNCHEZ-CAPUCHINO et R. CASANOVA

Departamento de Cultivos Leñosos
E. T. S. I. Agrónomos de Valencia
Camino de Vera, Valence (Espagne)

INTRODUCTION

Le développement et la persistance des entrecœurs diffèrent d'après leur position sur le sarment, la vigueur du cep et la variété. Vers le milieu du sarment se trouvent la plupart des entre-cœurs, qui ne poussent qu'au moment où les mérithalles du sarment situés au même niveau ont fini leur croissance. L'apex du sarment a une grande influence sur les entre-cœurs inhibant leur développement, de sorte que la vitesse de ceux-ci augmente avec la distance au apex ; les pinçages des sarments ont montré qu'ils accroissent la vigueur des entre-cœurs situés à l'extrémité, qui prennent la direction de la croissance du sarment (BUGNON et BESSIS, 1968 ; BOUARD, 1971 ; BRANAS, 1974).

L'aoûtement et le développement des entre-cœurs sont aussi fortement influencés par les phénomènes rythmiques de croissance (SEELIGER, 1935 ; BUGNON, 1952 ; BOUARD, 1966).

La corrélation existant entre le développement et la persistance des entre-cœurs peut être altérée par des causes pathologiques (dégénérescence infectieuse) ou physiologiques (chlorose ferrique), ce qui a pour effet un bon développement des entre-cœurs sur tous les nœuds (BOUARD et POUGET, 1971), le sarment prend alors l'aspect d'arête de poisson.

La connaissance des différences entre les variétés dans cet aspect morphologique, présente un intérêt pour l'ampélographie et c'est la raison pour laquelle a été réalisé l'analyse suivante, qui pourra nous permettre une meilleure connaissance des variétés.

MATERIEL ET METHODES

Le matériel d'étude a été obtenu d'une partie des ceps, des variétés Bobal, Garnacha, Merseguera, Rosetti et Monastrell, propriété de « La Estación de Viticultura y Enología de Requena (Valencia) » dans le district de El Rebollar ; sauf une petite quantité de la variété Monastrell localisée dans des exploitations viticoles de Jumilla (Murcia). Les ceps, dépourvus d'anomalies morphologiques, furent marqués au préalable afin de ne pas

réaliser sur eux les travaux habituels de rognage et d'enlèvement des entre-cœurs.

En janvier et février 1978, 1979 et 1980 on préleva les sarments bien développés ; on nota les entre-cœurs qui étaient aoûtés, le nombre de mérithalles qu'ils avaient et le nœud du sarment où ils se trouvaient insérés (nœuds 0, 1 ou 2 selon qu'il n'y avait pas de vrille, qu'il y en avait une sur le premier nœud, ou sur le deuxième), ainsi que le nombre total de nœuds de chaque type observé sur le sarment, qu'ils aient des entre-cœurs aoûtés ou non. On procéda de la même façon avec les sarments en provenance d'une culture en pots réalisée à la « Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomas de Valencia » durant les années 1978 et 1979 (avec la récolte de sarment pendant les périodes de latence 1979 et 1980 respectivement). Les pots étaient en plastique noir de 39 cm de diamètre supérieur, 39 cm de hauteur et une contenance de 45 litres. On employa comme substrat pour la culture un mélange à parts égales en volume de gravier/tourbe de *Sphagnum*.

RESULTATS ET DISCUSSION

Dans le tableau I on a inclus le nombre d'entre-cœurs aoûtés — insérés sur les nœuds N_0, N_1 et N_2 — pour les différentes observations, ainsi que le pourcentage dans chaque catégorie de nœud de ceux qui étaient possesseurs d'un entre-cœur aoûté. Sur Monastrell le nombre de nœuds N_0 observés est supérieur au N_1 et N_2, en raison de la très fréquente tendance de cette variété à avoir des anomalies vers la disposition discontinue des vrilles du type « N_2 — N_0 — N_0 — N_1 » (ORDOVÁS, 1982).

Dans les 5 variétés, le nombre d'entre-cœurs qui restent sur le nœud N_0 est très supérieur à ceux trouvés sur les nœuds N_1 ou sur N_2. Ces résultats sont en accord avec ceux trouvés par SEELIGER (1935) et BOUARD (1966) sur d'autres matériaux ampélographiques. Contrairement à ce qui a été observé sur l'Ugni-blanc (BOUARD, 1966) il n'y a pas de prédominance des entre-cœurs N_2 sur N_1. Sur Bobal, Merseguera et Monastrell on a trouvé un nombre plus élevé d'entre-cœurs aoûtés sur le nœud N_1 que sur le N_2 pour toutes les observations, par contre, Garnacha et Rosetti n'ont pas montré sur ce point de différences statistiquement significatives.

L'analyse des tableaux de contingence réalisé à partir de la fréquence d'entre-cœurs trouvés sur chaque type de nœud, dans les différentes observations, ne permet pas de nier l'hypothèse nulle d'indépendance de ces faits, c'est pourquoi on dirait que ce phénomène reste similaire dans des différentes conditions.

Le pourcentage d'entre-cœurs aoûtés est différent selon les variétés ; il est le plus élevé dans la variété Rosetti, puis dans le Bobal, puis dans Merseguera et Monastrell (les chiffres étant similaires pour ces deux variétés), enfin le chiffre le plus bas se trouvant dans la variété Garnacha.

TABLEAU I

Nombre d'entre-cœur aoûtés

Variété	Observation	N° de nœuds, de chaque catégorie observés sur les sarments	N° d'entre-cœurs aoûtés insérés sur chaque type de nœud				Pourcentage de nœuds avec entre-cœur aoûté			
			N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T
BOBAL	1.978	193	27	5	5	37	14,0	2,6	2,6	6,4
	1.979	1388	290	67	19	376	20,9	4,8	1,4	9,0
	1.980	1381	258	74	45	377	18,7	5,4	3,3	9,1
	MAC. 1.979	839	54	4	2	60	6,4	0,5	0,2	2,4
	MAC. 1.980	123	27	7	4	38	21,9	5,7	3,3	10,3
	Total	3924	656	157	75	888	16,7	4,0	1,9	7,5
GARNACHA	1.978	226	32	4	6	42	14,2	1,8	2,7	6,2
	1.979	1863	152	22	18	192	8,2	1,2	1,0	3,4
	1.980	2051	191	45	37	273	9,3	2,2	1,8	4,4
	MAC. 1.979	1552	119	26	18	163	7,7	1,7	1,2	3,5
	MAC. 1.980	377	80	7	8	95	21,2	1,9	2,1	8,4
	Total	6069	574	104	87	765	9,5	1,7	1,4	4,2
MERSEGUERA	1.978	196	7	6	2	15	3,6	3,1	1,0	2,6
	1.979	1635	136	62	27	225	8,3	3,8	1,7	4,6
	1.980	1578	145	61	58	264	9,2	3,9	3,7	5,6
	MAC. 1.979	1277	75	32	15	122	5,9	2,5	1,2	3,2
	MAC. 1.980	410	115	45	32	192	28,0	11,0	7,8	15,6
	Total	5096	478	206	134	818	9,4	4,0	2,6	5,4
ROSETTI	1.978	224	46	25	18	89	20,5	11,2	8,0	13,2
	1.979	1590	437	184	190	811	27,5	11,6	12,0	17,0
	1.980	1638	364	132	140	636	22,2	8,1	8,5	12,9
	MAC. 1.979	1025	206	82	68	356	20,1	8,0	6,6	11,6
	MAC. 1.980	192	68	16	12	96	35,4	8,3	6,3	16,7
	Total	4669	1121	439	428	1988	24,0	9,4	9,2	14,2
MONASTRELL	1.978	N_1yN_2=170, N_0=242	12	2	0	14	5,0	1,2	0	2,4
	1.979	N_1yN_2=1249, N_0=1538	119	38	21	178	7,7	3,0	1,7	4,4
	1.980	N_1yN_2=1175, N_0=1645	132	38	23	193	8,0	3,2	2,0	4,8
	MAC. 1.979	N_1yN_2=1170, N_0=1635	204	61	38	303	12,5	5,2	3,2	7,6
	MAC. 1.980	N_1yN_2=116, N_0=160	38	13	5	56	23,8	11,2	4,3	14,3
	Jumilla	N_1yN_2=660, N_0=980	62	6	3	71	6,3	0,9	0,4	3,1
	Total	N_1yN_2=4540, N_0=6200	567	158	90	815	9,2	3,5	2,0	5,3

TABLEAU II

Nombre d'entre-cœurs aoûtés selon leur longueur, exprimée par le nombre de mérithalles aoûtés

N° de mérithalles de l'entre-cœur	BOBAL				GARNACHA				MERSEGUERA				ROSETTI				MONASTRELL				TOTAUX			
	N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T
1	74	23	19	116	57	22	25	104	72	29	26	127	99	65	63	227	120	47	28	195	422	186	161	769
2	87	32	15	134	112	16	19	147	89	46	26	161	121	69	80	270	90	31	24	145	499	194	164	857
3	101	39	13	153	72	16	13	101	63	29	19	111	162	85	69	316	91	28	12	131	489	197	126	812
4	97	23	7	129	59	13	9	81	29	30	16	75	152	73	61	286	51	13	4	68	388	154	97	639
5	84	12	4	100	48	12	7	67	32	12	12	56	110	35	59	204	45	5	7	57	319	76	89	484
6	66	7	4	77	35	6	4	45	37	11	11	59	109	37	26	172	35	8	8	51	282	69	53	404
7	43	6	4	53	31	4	3	38	22	7	7	36	95	20	19	134	33	5	3	41	224	42	36	302
8	27	4	3	34	23	2	2	27	21	10	6	37	59	13	18	90	24	7	2	33	154	36	31	221
9	26	4	1	31	16	3	2	21	20	3	2	25	50	15	17	82	13	4	1	18	125	29	23	177
10	13	2	2	17	15	2	1	18	12	2	3	17	43	7	6	56	12	4	1	17	95	17	13	125
11	12	1	1	14	23	1	1	25	17	5	2	24	48	5	5	58	13	2	0	15	113	14	9	136
12	6	0	1	7	15	1	1	17	10	6	2	18	19	7	2	28	9	1	0	10	59	15	6	80
13	5	0	1	6	10	1	0	11	13	3	1	17	11	2	0	13	4	0	0	4	43	6	2	51
14	4	1	0	5	13	3	0	16	10	4	0	14	15	2	1	18	7	1	0	8	49	11	1	61
15	3	0	0	3	10	1	0	11	7	2	1	10	6	2	1	9	4	1	0	5	30	6	2	38
16	2	1	0	3	10	0	0	10	5	1	0	6	6	1	0	7	2	0	0	2	25	3	0	28
17	2	0	0	2	6	0	0	6	6	1	0	7	6	1	1	8	4	0	0	4	24	2	1	27
≥ 18	4	0	0	4	19	1	0	20	13	5	0	18	10	0	0	10	10	1	0	11	56	7	0	63
TOTAUX	656	157	75	888	574	104	87	765	478	206	134	818	1121	439	428	1988	567	158	90	815	3396	1064	814	5274

TABLEAU III

Moyenne et quasi-variance du nombre de mérithalles des entre-cœurs aoûtés

	BOBAL				GARNACHA				MERSEGUERA			
	R_0	R_1	R_2	Total	R_0	R_1	R_2	Total	R_0	R_1	R_2	Total
Moyenne des mérithalles des entre-cœurs	4,793	3,675	3,612	4,486	5,883	4,346	3,276	5,378	5,640	4,879	4,060	5,190
S^2	21,186	16,179	17,657	25,680	50,346	27,573	13,930	43,044	47,363	36,322	21.218	40,220
	ROSETTI				MONASTRELL				CONJUNTO			
	R_0	R_1	R_2	Total	R_0	R_1	R_2	Total	R_0	R_1	R_2	Total
Moyenne des mérithalles des entre-cœurs	5,560	4,219	4,065	4,942	4,609	3,582	2,967	4,228	5,319	4,184	3,814	4,856
S^2	38,302	22,132	19,471	30,652	31,834	19,274	10,651	27,017	38,532	24,017	17,961	32,402

R_0 = Entre-cœur situé sur N_0
R_1 = » » » N_1
R_2 = » » » N_2

TABLEAU IV

Pourcentage d'entre-cœurs ayant 1, 2, ... 18 mérithalles aoûtés

N° de mérithalles de l'entre-cœur	BOBAL				GARNACHA				MERSEGUERA				ROSETTI				MONASTRELL				TOTAUX			
	N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T	N_0	N_1	N_2	T
1	11,3	14,7	25,3	13,1	9,9	21,2	28,7	13,6	15,1	14,1	19,0	15,5	11,2	14,8	14,7	11,4	21,2	29,8	31,1	23,9	12,4	17,5	19,8	14,6
2	13,3	20,4	20,0	15,1	19,5	15,4	21,8	19,2	18,6	22,3	19,4	19,7	10,8	15,7	18,7	13,6	15,9	19,6	26,7	17,8	14,7	18,2	20,2	16,3
3	15,4	24,8	17,3	17,2	12,5	15,4	14,9	13,2	13,2	14,1	14,2	13,6	14,5	19,4	16,1	15,9	16,1	17,7	13,3	16,1	14,4	18,5	15,5	15,4
4	14,8	15,9	9,3	14,5	10,3	12,5	10,3	10,6	6,1	14,6	11,9	9,2	13,6	16,6	14,3	14,4	9,0	8,2	4,4	8,3	11,4	14,5	11,9	12,1
5	12,8	7,6	5,3	11,3	8,4	11,5	8,1	8,8	6,7	5,8	9,0	6,9	8,9	8,0	13,8	10,3	7,9	3,2	7,8	7,0	9,4	7,1	10,9	9,2
6	10,1	4,5	5,3	8,7	6,1	5,8	4,6	5,9	7,7	5,3	8,2	7,2	9,7	8,4	6,1	8,7	6,2	5,1	8,9	6,3	8,3	6,5	6,5	7,7
7	6,6	3,8	5,3	6,0	5,4	3,9	3,5	5,0	4,6	3,4	5,2	4,4	8,5	4,6	4,4	6,7	5,8	3,2	3,3	5,0	6,6	4,0	4,4	5,7
8	4,1	2,6	4,0	3,8	4,0	1,9	2,3	3,5	4,4	4,9	4,5	4,5	5,3	3,0	4,2	4,5	4,2	4,4	2,2	4,1	4,5	3,4	3,8	4,2
9	4,0	2,6	1,3	3,5	2,8	2,9	2,3	2,8	4,1	1,5	1,5	3,1	4,5	3,4	4,0	4,1	2,3	2,5	1,1	2,2	3,7	2,7	2,8	3,4
10	2,0	1,3	2,7	1,9	2,6	1,9	1,2	2,4	2,5	1,0	2,2	2,1	3,8	1,6	1,4	2,8	2,1	2,5	1,1	2,1	2,8	1,6	1,6	2,4
11	1,8	0,6	1,3	1,6	4,0	1,0	1,2	3,3	3,6	2,4	1,5	2,9	4,3	1,1	1,2	2,9	2,3	1,3	0	1,8	3,3	1,3	1,1	2,6
12	0,9	0	1,3	0,8	2,6	1,0	1,2	2,2	1,1	2,9	1,5	2,2	1,7	1,6	0,5	1,4	1,6	0,6	0	1,2	1,7	1,4	0,7	1,5
13	0,8	0	1,3	0,7	1,7	1,0	0	1,4	2,7	1,5	0,8	2,1	1,0	0,5	0	0,7	0,7	0	0	0,5	1,3	0,6	0,3	1,0
14	0,6	0,6	0	0,6	2,3	2,9	0	2,1	2,1	1,9	0	1,7	1,3	0,5	0,2	0,9	1,2	0,6	0	1,0	1,4	1,0	0,1	1,2
15	0,5	0	0	0,3	1,7	1,0	0	1,4	1,5	1,0	0,8	1,2	0,5	0,5	0,2	0,5	0,7	0,6	0	0,6	0,9	0,6	0,3	0,7
16	0,3	0,6	0	0,3	1,7	0	0	1,3	1,1	0,5	0	0,7	0,5	0,2	0	0,4	0,4	0	0	0,3	0,7	0,3	0	0,5
17	0,3	0	0	0,2	1,1	0	0	0,8	1,3	0,5	0	0,9	0,5	0,2	0,2	0,4	0,7	0	0	0,5	0,7	0,2	0,1	0,5
18	0,6	0	0	0,5	3,3	1,0	0	2,6	2,7	2,4	0	2,2	1,0	0	0	0,5	1,8	0,6	0	1,4	1,7	0,7	0	1,2

Dans le tableau II on expose le nombre d'entre-cœurs aoûtés, selon leur longueur (exprimée par leur nombre de mérithalles aoûtés), dans l'ensemble des observations, pour chaque catégorie de nœud du sarment.

Dans le tableau III on trouve la moyenne arithmétique des mérithalles qui restent avec les entre-cœurs aoûtés et la quasi-variance de la distribution de fréquences d'entre-cœurs avec un nombre déterminé de mérithalles aoûtés. On voit que la longueur moyenne atteinte par les entre-cœurs qui restent sur les nœuds N_0 est supérieure à celle atteinte par les autres entre-cœurs ; il n'existe pas de différence significative entre les chiffres moyens de mérithalles présents aux entre-cœurs aoûtés sur N_1 d'une part et sur N_2 d'autre part.

Dans le tableau IV on a rassemblé les pourcentages d'entre-cœurs, avec un nombre déterminé de nœuds aoûtés, pour chaque type de nœud du sarment, sur le total d'entre-cœurs insérés sur N_0, N_1 ou N_2 dans les différentes variétés. On observe qu'il y a aussi des différences entre variétés dans le pourcentage d'entre-cœurs de longueurs différentes. Sur Monastrell les entre-cœurs courts (qui avaient seulement 1, 2 ou 3 nœuds aoûtés) représentent 57,8 p. 100 du total, tandis que sur Rosetti ils représentent 40,9 p. 100, et environ 46 p. 100 sur Merseguera, Bobal et Garnacha.

Pour les pourcentages d'entre-cœurs, selon leur longueur, sur toutes les variétés on trouve des relations semblables. Le pourcentage d'entre-cœurs courts sur N_2 est supérieur à celui sur N_1, lui-même étant supérieur à celui sur N_0.

CONCLUSIONS

L'étude montre qu'il y a des différences entre les cinq variétés dans le pourcentage d'entre-cœurs aoûtés et dans la relation entre l'aoûtement et les phénomènes rythmiques de la croissance. Sur toutes les variétés la quantité d'entre-cœurs aoûtés qui restent sur les nœuds N_0 est très supérieure à celle de ceux insérés sur N_1 ou N_2, les entre-cœurs qui restent sur N_0 montrant une longueur moyenne aoûtée supérieure à celle des autres entre-cœurs. Dans les variétés Bobal, Merseguera et Monastrell on trouve plus d'entre-cœurs aoûtés sur le nœud N_1 que sur le nœud N_2 ; dans les variétés Garnacha et Rosetti, la différence ne peut pas être établie.

Manuscrit reçu le 11 avril 1983 ; accepté pour publication le 17 mai 1983.

RESUMÉ

L'analyse de l'aoûtement et de la persistance des entre-cœurs sur Monastrell, Rosetti, Bobal et Merseguera a permis d'établir des différences entre ces variétés, à partir des pourcentages et des longueurs des entre-cœurs aoûtés.

On a aussi trouvé des différences entre variétés dans la relation des phénomènes rythmiques de la croissance et l'aoûtement des entre-cœurs, relation qui reste invariable, pour la même variété, dans des conditions différentes.

SUMMARY

Lignification and lteral persistence were studied on Monastrell, Garnacha, Rosetti, Boba an Merseguera cultivars. From percentages and lengthes of lignified laterals values, differences between these cultivars were shown. Other differences were also found concerning the relation between rythmic phenomenons of development and lateral lignification. This relation remains constant fot the same cultivar in different conditions.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Analyse der Holzreife und die Persistenz der Nebentriebe bei Monastrell, Garnacha, Rosetti, Bobal und Messeguera hat dazu geführt, Unterschiede zwischen diesen Sorten festzustellen in Bezug auf die Zahl (Prozentsatz) und dei Länge der ausgereiften Nebentriebe.

Es wurden auch Unterschiede zwischen den Sorten fesgestellt in Verbindung mit den rythmischen Phenomenen des Wuchses und der Holzreife der Nebentriebe, eine Relation die konstant bleibt bei derselben Sorte in verschiedenen Konditionen.

RESUMEN

Se han analizado las hijuelos que. al agostar, permanecieron en los cultivares Monastrell, Garnacha, Rosetti, Bobal y Merseguera, encontrándose diferencias entre estos cultivares en el porcentaje y longitud de los hijuelos agostados.

También se encontró diferencias entre cultivares en la relación de sus fenómenos ritmicos de crecimiento con el agostamiento de la hijuelos. Relación que permanecía similar, para un mismo cultivar, en diferentes condiciones.

RIASSUNTO

L'analisi della maturazione al calore estivo e della persistenza della femminelle su Monastrell, Garnacha, Rosetti, Bobal e Merseguera permesso di fare differenze tra queste varietà a partire dai percentuali e delle lunghezze delle femminelle maturate al calore estivo.

Habbiamo anch trovato differenze tra varietà nella relazione dei fenomeni ritmici della crescenza e della maturazione delle femminelle, relazione che rimane invariabile per la stessa varietà, in condizioni differenti.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOUARD J., 1966. Recherches physiologiques sur la vigne et en particulier sur l'aoûtement des sarments. *Thèse,* Faculté des Sciences de l'Université de Bordeaux, 398 p.

BOUARD J., 1971. Tissus et organes de la vigne. *Traité d'ampélologie. Sciences et Techniques de la Vigne,* tome 1 (Ribéreau-Gayon J. et Peynaud E.) Dunod éd., Paris, 3-130 p.

BUGNON F., 1952. Recherches sur la ramification des Ampélidacées. *Thèse,* Paris, 160 p.

BUGNON F. et BESSIS R., 1968. *Biologie de la vigne. Acquisitions récentes et problèmes actuels.* Masson et Cie, Paris, 160 p.

BRANAS J., 1974. *Viticulture.* Imprimerie Dèhan, Montpellier, 990 p.

ORDOVÁS J., 1982. Fenómenos rítmicos en algunas variedades vitícolas cultivadas en Valencia. *Tesis Doctoral,* E. T. S. I. A. de Valencia, 352 p.

POUGET R. et BOUARD J., 1971. Physiologie de la croissance et du développement. *Traité d'ampélologie. Sciences et Techniques de la Vigne,* tome I. (Ribéreau-Gayon J. et Peynaud E.). Dunod éd., Paris, 329-413 p.

SEELIGER R., 1935. Zur morphologie der Rebe *(Vitis* L.). *Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch.,* 53, 687-710.