

# EFEITO DA DENSIDADE DE PLANTAÇÃO E DA CULTIVAR NO CRESCIMENTO DA CEREJEIRA SOBRE O PORTA-ENXERTO EDABRIZ EM QUATRO LOCAIS DO NORTE E CENTRO DE PORTUGAL

## EFFECT OF TREE PLANTING DENSITY AND CULTIVAR ON SWEET CHERRY GROWTH ONTO THE EDABRIZ ROOTSTOCK AT FOUR LOCATIONS IN THE NORTH AND CENTRE OF PORTUGAL

ALBERTO SANTOS<sup>1</sup>, VITOR CORDEIRO<sup>2</sup>, PAULO PARENTE<sup>3</sup>, LURDES CARVALHO<sup>4</sup>, ROSALINA SANTOS-RIBEIRO<sup>1</sup>, JOSÉ LUÍS LOUSADA<sup>5</sup>

### RESUMO

Foi avaliado o crescimento das cultivares de cerejeira *Regina*, *Skeena* e *Sweetheart* até ao final da 2ª folha, sob o efeito do porta-enxerto Edabriz e quatro densidades de plantação. O ensaio foi implantado em Março de 2003, em quatro locais do Norte e Centro de Portugal, e compreende duas repetições em Caria, Vila Real e Alcongosta, e três em Carrazedo de Montenegro. A largura de entrelinhas é cerca de 5,0 metros, e as distâncias entre plantas na linha são 70, 140, 210 e 280 cm, a que correspondem densidades de 2600, 1300, 860 e 650 plantas/ha, respectivamente.

te. Anualmente, foi registado o diâmetro do tronco de cada planta e calculada a sua área da secção do tronco (AST). No final da 2ª folha foram já significativas as diferenças de crescimento observadas, tanto ao nível do local como da densidade de plantação. As cerejeiras do ensaio de C. Montenegro cresceram mais 76, 36 e 9% do que as dos ensaios de Alcongosta, Vila Real e Caria, respectivamente, sendo o local responsável por 25% da variância total esperada. A densidade de plantação reteve já 3% da variância total, tendo as árvores deixadas a 70 cm na linha crescido menos 22% do que as mais afastadas. Por conseguinte, em Alcongosta e Vila Real as cultivares cresceram muito pouco neste porta-enxerto, pelo que em condições análogas é importante ajustar as dotações hídricas e nutricionais às necessidades específicas do porta-enxerto, de forma a melhor gerir o crescimento vegetativo e preparar as árvores para a sua função primordial: a produção.

**Palavras-chave:** Ananização, compassos, intensificação, intensividade cultural.

### ABSTRACT

The growth of sweet cherry cultivars *Regina*, *Skeena* and *Sweetheart* was evaluated when grafted onto the Edabriz rootstock and at four planting densities. The trial was set on March 2003 at four locations in the North

<sup>1</sup> Departamento de Agronomia, CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap. 1013, 5001-801 Vila Real, asantos@utad.pt.

<sup>2</sup> Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes, 5370-087 Carvalhais, Mirandela, victor.cordeiro@dratm.min-agricultura.pt

<sup>3</sup> Sociedade Agrícola Quinta dos Lamaçais, Lda, Apartado Ap. 7, Teixoso - Estrada Nacional 6250-998 Caria, Belmonte, francisco.vaz@quintadelamaçais.pt

<sup>4</sup> Departamento de Fitotecnia, Escola Superior Agrária de Castelo Branco, Quinta da Srª de Mércules, Ap. 119, 6001-909 Castelo Branco, lurdesc@esa.ipcb.pt

<sup>5</sup> Departamento Florestal, CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, jlousada@utad.pt.

and Centre of Portugal, with two replications in Caria, Vila Real and Alcongosta and three in Carrazedo de Montenegro. Within row spacing is approximately 5,0 m and plant spacing along the row is 0.7, 1.4, 2.1 and 2.8 m, corresponding to densities of 2600, 1300, 860 and 650 trees/ha, respectively.

The trunk diameter of every plant was measured each year and trunk cross sectional area (TCSA) was calculated. At the end of the second leaf stage, significant differences in growth were already observable, concerning both trial location and plant density. The sweet cherry trees of the C. Montenegro trial grew 76, 36 and 9% more than those of Alcongosta, Vila Real and Caria, respectively, thus trial location accounted for 25% of the expected total variance. Plant density corresponded to 3% of the total variance, and the trees at 0.7 m grew 22% less than those the furthest apart. Results show that cultivars grew poorly when grafted onto this rootstock in Alcongosta and Vila Real. Therefore, in analogous situations, it is important to adjust water and nutrient supply to the specific requirements of the rootstock, so as to better manage vegetative growth and to prepare the trees for their major role: fruit yielding.

**Keywords:** Dwarfing, tree spacing, intensification, orchard systems, growth management.

## INTRODUÇÃO

À semelhança do que sucede noutras espécies, os porta-enxertos de cerejeira podem ser classificados em ananizantes, semi-ananizantes, semi-vigorosos e vigorosos, conforme o vigor que imprimem à cultivar. Mais precisamente, Edin *et al.* (1997) consideram-nos em 9 grupos de vigor, sendo os *Prunus avium* (L.) L. (franco, F12/1, Pontavium e Pontaris) os mais vigorosos, normalmente tomados como referência (índice 100). O Colt e o SL 64 posicionam-se no grupo 8, com 80 a 90% de vigor dos *P. avium*, o Maxma 14 no grupo 6, com índice de 60 a 70, e o

Edabriz no grupo 2, com apenas 20 a 30, ou seja, 20 a 30% da área da secção do tronco que atinge quando a cultivar cresce sobre *P. avium*. Edin (1989) verificou reduções de vigor de 40 a 70% em árvores da cv. *Burlat* sobre Edabriz, com 6 anos de idade, e Claverie *et al.* (1989) registaram reduções de 45% na área da secção do tronco (AST) e 20 e 15% na superfície de projecção da copa e volume, respectivamente, em plantas da mesma idade e cultivar. Em situações completamente favoráveis, a cerejeira em Edabriz pode atingir, segundo Webster & Schmidt (1996), mais de 60% do tamanho que exprime sobre F12/1.

Em Itália, Sansavini & Lugli (1998) observaram reduções de cerca de 73% até à 5ª folha, e Edin *et al.* (1996) já tinham contabilizado reduções da AST, ao décimo ano, de 50 a 60% na cultivar *Burlat* e de 73% na *Van*, em relação ao Maxma 14. Tomando este último porta-enxerto como referência, também Charlot *et al.* (2005) verificaram reduções de tamanho das cerejeiras em 55 a 70% até aos 10 anos de vida em pomar.

Associada ao crescimento moderado das árvores está a precocidade da produção. De facto, segundo Edin *et al.* (1993) as plantas em Edabriz começam a produzir logo à 3ª folha, o que ajuda à rápida amortização dos custos de instalação e manutenção dos pomares. Além disso, este porta-enxerto confere forte potencial produtivo às variedades, pois induz a formação de grande quantidade de ramalhetes de Maio e flores por metro de ramo, sobretudo na madeira de 2 a 3 anos. Por isso, o Edabriz é um dos porta-enxertos ananizantes mais promissores e adequados para a intensificação da cultura da cerejeira. Como refere Edin (1989) foi seleccionado em França em 1988, de um lote de sementes de *Prunus cerasus* L. provenientes do Irão, e começou a ser instalado em pomares comerciais a partir dos anos 90. Desde então tem sido testado em diversos países, onde tem confirmado a sua capacidade ananizante e indutora de precocidade, o que se reflecte na redução dos custos de produção da cereja por facilitar as operações de colheita, poda, tratamentos sanitários e cobertura das árvores, se necessária.

A redução de vigor conseguida com este porta-enxerto é função de múltiplos factores, entre os quais as condições edafo-climáticas, a alimentação hídrica e mineral, e a cultivar, têm papel determinante. A ananização é mais intensa à medida que se acentuam os factores limitantes do crescimento das plantas, ainda que isso se possa reflectir negativamente no calibre dos frutos. A redução do calibre dos frutos é frequente quando a cerejeira é cultivada em porta-enxertos de fraco vigor, precoces e produtivos, como o Edabriz, deixando-se carga em excesso. De acordo com Roper *et al.* (1987), Andersen *et al.* (1999) e outros investigadores, ela resulta da baixa relação folhas/fruto. Charlot *et al.* (2005) observaram reduções de calibre dos frutos entre 10 e 30% comparativamente aos obtidos com outros porta-enxertos. No entanto, Edin *et al.* (1993) referem que este porta-enxerto confere bom calibre às cultivares desde que se favoreça o crescimento vegetativo anual e a renovação dos ramos frutíferos por meio de podas adequadas, sendo fundamental assegurar uma boa alimentação mineral e hídrica das plantas. Contudo, é conveniente evitar a enxertia de cultivares muito férteis, como *Van* ou *Sweetheart*, no sentido de prevenir excessos de produção e consequente baixo calibre da cereja.

A pequena estatura e elevada produtividade das árvores enxertadas em Edabriz permitem aumentar as densidades de plantação para valores muito superiores aos usados nos pomares tradicionais com *P. avium* (cerca de 200 plantas/ha) e obter assim aumentos substanciais de precocidade e produtividade. Edin *et al.* (1989) recomendavam densidades de 420 a 800 plantas/ha se a condução fosse em vaso, acrescentando que seria possível aumentar a densidade se houvesse um acompanhamento técnico específico do pomar. Mais recentemente, Edin *et al.* (1997) indicaram densidades de 550 a 2000 plantas/ha, e na Alemanha, Balmer (2001) ensaiou densidades entre 1666 e 5000 plantas/ha, realçando a precocidade e as altas produtividades que a cultura em regime superintensivo proporciona para a produção, assim como as vantagens que conferem ao uso de cobertura temporária das árvores.

O objectivo deste trabalho é comparar o crescimento das cultivares de cerejeira *Regina*, *Skeena* e *Sweetheart* enxertadas em Edabriz em quatro locais representativos das principais regiões produtoras de Portugal e sob o efeito de quatro densidades de plantação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi implantado em Março de 2003, em quatro locais situados no Norte e Centro de Portugal: Carrazedo de Montenegro, Vila Real, Caria (Belmonte) e Alcongos-ta (Fig. 1), e os resultados agora apresentados referem-se aos dois primeiros anos.



Figura 1 – Localização geográfica dos ensaios (\*).

A precipitação anual varia entre 1020 mm, em Vila Real e 820 mm em Alcongos-ta, mas em todos os locais se verifica que a grande parte ocorre nos meses mais frios, entre Outubro e Abril (Quadro 1)

O Quadro 2 reúne os resultados da análise sumária do solo em cada local.

As cultivares em ensaio são *Sweetheart*, *Skeena* e *Regina* enxertadas em Edabriz, Gisela 5 e Maxma 14. O desenho experimental é em blocos sub-sub-divididos, em que os blocos se identificam com a repetição, os sub-blocos com a combinação cultivar/porta-enxerto e os sub-sub-blocos com a densidade de plantação. O ensaio de Carrazedo de Montenegro inclui três repetições e os de Vila Real, Caria e Alcongos-ta apenas duas. Nesta

**Quadro 1** – Localização geográfica e precipitação anual média em cada local de ensaio.

	Latitude	Longitude	Altitude (m a.s.l.)	Precipitação (mm/ano)	Insolação (h)
C. de Montenegro	41°33' N	7°17' W	770 m	1000	2615
Vila Real	41°19' N	7°44' W	600 m	1020	2613
Caria	40°10' N	7°06' W	500 m	860	2600
Alcongosta	40°07' N	7°29' W	650 m	820	2550

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.

**Quadro 2** – Resultados da análise sumária e do complexo de troca do solo em cada local de ensaio.

	C. Montenegro	Vila Real	Caria	Alcongosta
Textura	Média	Franco-limosa	Grosseira	Franco-argilosa
Matéria orgânica (%)	1,3	2,0	1,7	2,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> )	125	43	249	2,9
K <sub>2</sub> O (mg kg <sup>-1</sup> )	105	44	186	39,7
pH (H <sub>2</sub> O)	5,5	5,2	5,1	5,4
Bases de troca (meq/100g):				
Ca <sup>++</sup>	1,61	0,36	1,38	1,11
Mg <sup>++</sup>	0,15	0,22	0,37	0,14
K <sup>+</sup>	0,21	0,11	0,39	0,23
Na <sup>+</sup>	0,03	0,09	0,04	0,12
Al <sup>+++</sup> (meq/100g)	0,65	1,56	0,67	–
CTCe	2,66	2,34	2,85	8,35
GS em alumínio (%)	23,7	66,5	23	–

CTCe – capacidade de troca catiónica efectiva; GS em alumínio – grau de saturação em alumínio.

abordagem damos ênfase às observações realizadas no porta-enxerto Edabriz, muito embora o esquema experimental não seja saturado em relação a este factor.

A largura de entrelinhas é cerca de 5,0 metros, e a distância entre plantas na linha é 70, 140, 210 e 280 cm, a que correspondem densidades aproximadas de 2600, 1300, 860 e 650 plantas por hectare, respectivamente. O número de plantas por combinação cultivar/Edabriz é 29 em cada repetição, e varia ao nível do sub-sub-bloco na razão directa da densidade, ou seja, 13, 7, 5 e 4. As plantas são conduzidas em eixo, limitando-se-lhes a altura com podas, empas e inclinações do eixo e dos ramos.

Em cada local de ensaio, um sistema de rega localizada, com dois gotejadores por planta e débito de 4 L/hora, foi accionado periodicamente, quando era necessário regar.

Em Caria e Carrizado de Montenegro houve fertirrigação associada, sendo apenas rega em Vila Real e Alcongosta.

Não foram feitas mobilizações ao solo, e optou-se por instalar uma cobertura permanente à base de trevo morango (*Trifolium fragiferum* L.) na entre-linha, para revestimento e protecção do solo e fornecimento de azoto às árvores. As infestantes na linha são controladas com uma aplicação anual de glufosinato de amónio, complementada com ligeiras deservas manuais na proximidade das árvores e dos gotejadores nestes primeiros anos. A protecção sanitária dirigiu-se sobretudo ao cancro bacteriano, com aplicações de calda bordalesa à queda da folhagem e antes da rebentação. Pontualmente foram realizados tratamentos contra afídeos, em especial o piolho negro da cerejeira, e antifúngicos quando necessário.

Com base no diâmetro do tronco medido 5 cm acima do nível do solo, foi calculada a área da secção do tronco (AST) no final da segunda folha (2005) para cada planta. Os resultados foram analisados com o software SuperAnova (Abacus concepts, Inc), usando o teste Duncan para a separação de médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância apresentada no Quadro 3 permite verificar que o crescimento das plantas no porta-enxerto Edabriz foi influenciado pelo local, repetição, densidade de plantação e cultivar, retendo 25,3, 13,9, 2,9 e 2,7% da variação total da AST, respectivamente.

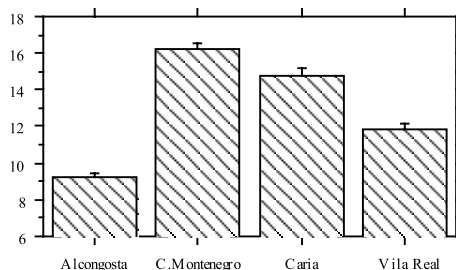
**Quadro 3** – Análise de variância (ANOVA) relativa à área da secção do tronco das plantas no final da 2ª folha.

Origem de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de P	Nível de significância	Variância esperada (%)
Local (L)	3	2138,0	0,0001	***	25,3
Varietal (V)	2	323,2	0,0091	**	2,7
V * L	6	50,2	0,5579	ns	1,2
Densidade (D)	3	264,5	0,0098	**	2,9
D * L	9	24,1	0,9294	ns	0,3
D * V	6	55,0	0,5018	ns	1,3
D * V * L	18	30,7	0,9398	ns	1,9
Repetição	39	60,8	0,0001	***	13,9
Resíduo	819	17,7	50,6		

Observaram-se diferenças significativas na AST das plantas nos quatro locais de ensaio. Em Carrizado de Montenegro as plantas atingiram, em média, 16,2 cm<sup>2</sup> de secção do tronco, e em Alcongota apenas se registou 9,2 cm<sup>2</sup>. As árvores dos ensaios de Caria e Vila Real cresceram 91 e 73% das de C. Montenegro, respectivamente (Fig. 2). Esta variabilidade no desenvolvimento das plantas nos diferentes locais poderá dever-se ao nível de fertilidade do solo (Quadro 2) e também à disponibilidade de água e nutrientes ao longo dos primeiros dois anos de vida, pois Edin *et al.* (1997) realçam que o Edabriz exige condições óptimas de cultura, tanto no tipo de solo como na assiduidade da fertilização e rega.

Em Carrizado de Montenegro e Caria o solo é mais favorável do que nos outros locais (Quadro 2), embora a provisão de fósforo em Caria seja melhor, o que poderá ter contribuído para a boa instalação das plantas nos primeiros anos, conforme referem Lichou *et al.* (1990). Nestes dois locais houve maior disponibilidade hídrica e nutricional

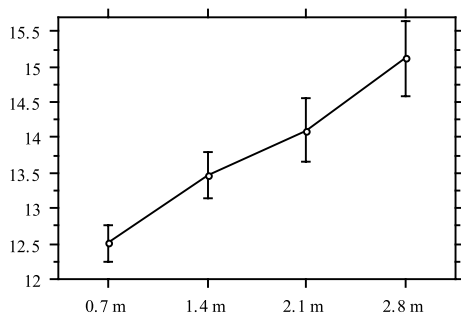
do que em Vila Real e Alcongota, o que se reflectiu directamente em maior crescimento geral das árvores. Em Alcongota e Vila Real as plantas sofreram períodos de forte stresse hídrico, particularmente na Cova da Beira. Em Trás-os-Montes, é possível que a elevada pedregosidade e pequena espessura do solo da Portela tenham dificultado a instalação das cerejeiras nesta sua primeira fase da vida.



**Figura 2** – Crescimento médio das árvores (cm<sup>2</sup> de secção do tronco, a 5 cm do solo) nos quatro locais de ensaio, no início da 3ª folha. N = 312, para C. Montenegro; N = 185, para Caria; N = 180, para Alcongota; N = 229, para Vila Real. As barras representam os desvios-padrão das médias.

Em relação à cultivar, observámos diferenças significativas de crescimento entre a mais vigorosa (*Regina*, 14,5 cm<sup>2</sup> de AST) e as *Skeena* e *Sweetheart*, tendo-se verificado nestas últimas uma redução de 10,5 e 13,0% na AST, respectivamente, face à *Regina*.

A densidade de plantação reteve 2,9% da variância total até ao final da segunda folha, verificando-se um decréscimo de AST nas plantas à medida que a distância na entrelinha diminuiu (Fig. 3). As diferenças de AST das plantas foram significativas para as densidades testadas, excepto para as intermédias (1,4 m e 2,1 m). As árvores deixadas a maior densidade (2600/ha) atingiram 12,6 cm<sup>2</sup> e as plantadas a menor densidade (650/ha) sofreram um acréscimo de 20% de AST, mais acentuado à 2ª folha, o que sugere ter havido desde cedo maior competição entre árvores deixadas a 0,7 m na linha. Contudo, Meland & Hovland (1996) trabalhando com árvores da mesma idade, cv. *Van* sobre Damiel, não obtiveram diferenças de AST entre as densidades de plantação de 5000, 2500 e 1670 plantas/ha.

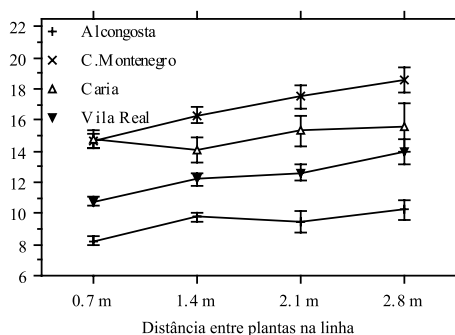


**Figura 3** – Crescimento médio das árvores (cm<sup>2</sup> de secção do tronco, a 5 cm do solo) por densidade de plantação.  $N=365, 241, 170$  e  $130$ , para as distâncias de 70, 140, 210 e 280 cm, respectivamente. As barras representam os desvios-padrão das médias.

As repetições tomaram 14% da variância total, o que representa 39% da variação da área seccional do tronco que foi controlada, e reflecte a grande influência das condições do solo no crescimento das árvores. De notar que este efeito teve lugar nos dois primeiros anos de vida das cerejeiras, período determi-

nante da sua instalação e subsequente desenvolvimento.

O efeito da densidade de plantação foi independente do local, já que se verificou em todos eles uma tendência análoga de aumento da AST com o aumento dos compassos. Contudo, na Figura 4 podemos observar que foi em Vila Real e C. Montenegro onde mais se fez sentir a influência desta variável, uma vez que nas plantas deixadas a 0,7 m na linha (2600/ha) a redução foi de 23 e 21%, respectivamente, em relação às que ficaram a 2,8 m (650/ha). Por outro lado, foi no ensaio de Caria que a AST das plantas a densidades extremas foi mais próxima, diferindo em apenas 5%, o que poderá estar relacionado com a maior frequência com que se disponibilizou água e nutrientes, reduzindo-lhes a competição ao nível da nutrição.



**Figura 4** – Crescimento médio das árvores (cm<sup>2</sup> de secção do tronco, a 5 cm do solo) por densidade de plantação e por local de ensaio.  $N \approx 90, 60, 40$  e  $30$ , para as distâncias de 70, 140, 210 e 280 cm, respectivamente. As barras representam os desvios-padrão das médias.

Em jeito de síntese, pudemos verificar que até ao final da 2ª folha as plantas enxertadas em Edabriz cresceram de forma diferenciada, consoante o local de ensaio, a densidade de plantação e a cultivar. O local foi o principal factor de variação da AST, mas o efeito da densidade manteve-se em todos eles. Assim, nesta fase de crescimento das cerejeiras foi já possível observar, logo no 2º ano, o efeito da competição na redução do vigor das árvores, começando nas maiores densidades (2600, 1300 ou 860 plantas/ha) e tendendo a aumen-

tar com o crescimento e a atingir gradualmente as que ficaram mais afastadas na linha.

Em porta-enxerto ananicante, como o Edabriz, as cultivares cresceram muito pouco em Alcongosta e Vila Real. Em condições análogas é importante ajustar as dotações hídricas e nutricionais às necessidades específicas do porta-enxerto, como forma de melhor gerir o crescimento vegetativo e preparar as árvores para a sua função primordial: a produção.

A informação recolhida durante os dois primeiros anos neste conjunto de ensaios sustenta, pois, a recomendação genérica de que a densidade de plantação para o porta-enxerto Edabriz terá que ter em conta o vigor da cultivar e as condições edafo-climáticas e nutritivas em que as plantas se desenvolvem. Considerando que grande parte dos solos portugueses são de baixa fertilidade, é importante fazer-se um acompanhamento assíduo do desenvolvimento das árvores, com regularidade de dotações hídricas e fertilização, mas sem descurar as podas e o controlo de doenças e pragas. Embora com custos de instalação e manutenção (plantas, nutrição, sanidade) mais elevados do que nos pomares tradicionais, o porta-enxerto Edabriz permite uma forte intensificação da cultura, e os consequentes aumentos de produtividade, precocidade, rendimento e comodidade na colheita, assim como a possibilidade técnico-económica de cobertura das árvores, quando necessária. O acompanhamento destes ensaios até à fase adulta, tanto no que se refere ao crescimento vegetativo como à produção, permitirá determinar as condições de cultivo mais apropriadas a este porta-enxerto, de forma a assegurar um bom equilíbrio entre a produtividade e a qualidade das cerejas, tendo em vista a melhoria da rentabilidade desta cultura em Portugal.

## AGRADECIMENTOS

Os projectos PAMAF/IED 2059, AGRO 86 e AGRO 941 (*Comando do Crescimento da Cerejeira e Valorização das Produções*) permitiram o planeamento, instalação e manutenção dos ensaios em que se baseia este trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersen, R.L.; Robinson, T. & Lang, G.A. (1999) - Managing the Gisela cherry rootstocks. *New York Fruit Quarterly* 7(4): 1-4.
- Balmer, M. 2001 - Sweet cherry tree densities and tree training. *The Compact Fruit Tree* 34, 3: 74-77.
- Charlot, G.; Edin, M.; Floch'hlay, F.; Soing, P. & Boland, C. (2005) - Tabel Edabriz: A dwarf rootstock for intensive cherry orchards. *Acta Horticulturae* 667: 217-221.
- Claverie, J.; Edin, M.; Masseron, A. & Tronel, C. (1989) - Les porte-greffe de *Prunus avium*: présentation et derniers résultats de l'expérimentation. *L'Arboriculture Fruitière* 418: 38-42.
- Edin, M. (1989) - Tabel Edabriz - porte-greffe nanisant du cerisier. *Infos-Ctifl* 55: 41-45.
- Edin, M. (1993) - Porte-greffe du cerisier: Le point sur Tabel Edabriz. *Infos-Ctifl* 96: 37-40.
- Edin, M.; Garcin, A.; Lichou, J. & Jourdain, J.M. (1996) - Influence of dwarfing cherry rootstocks on fruit production. *Acta Horticulturae* 410: 239-245.
- Edin, M.; Lichou, J. & Saunier, R. (1997) - *Cerise, les variétés et leur conduite*. CTIFL, France, 238 p.
- Lichou, J.; Michel, E.; Tronel, C. & Saunier, R. (1990) - *Le cerisier «La cerise de table»*. CTIFL, France, 361 p.
- Meland, M. & Hovland, O. (1996) - The performance of "Van" sweet cherry in four high density management systems in Norway. *Acta Horticulturae* 410: 283-286.
- Roper, T.R.; Loescher, W.; Keller, J. & Rom, C. (1987) - Producing big firm fruit studied at Cherry Institute. *Good Fruit Grower* 38: 33-36.
- Sansavini, S. & Lugli, S. (1998) - Performance of V-trained cherry orchard with new dwarf rootstocks. *Acta Horticulturae* 468: 265-277.
- Webster, A.D. & Schmidt, H. (1996) - Rootstocks for sweet and sour cherries. In: A.D. Webster & N.E. Looney (eds). *Cherries: Crop Physiology Production and Uses* CAB International, Wallingford, Oxon, UK, pp. 127-163.