



Comportement agronomique et qualité du fruit de sept clones de M9 avec Golden Delicious

A. SASSELLA¹ et Ph. MONNEY², Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, 1260 Nyon 1

@ E-mail: alberto.sassella@acw.admin.ch
Tél. (+41) 91 85 02 041.

Résumé

Les porte-greffe M20, M27, P22, P16, Supporter 1, Supporter 2 ainsi que les deux clones de M9 Burgmer 984 et FL 56 ont été comparés au témoin EMLA entre 1994 et 2002. Pour l'essai, la variété Golden Delicious clone B type GD 85 a été choisie. M20, M27 et P22 réduisent la vigueur de 65%, P16, Supporter 1 et Supporter 2 de 30-40%, tandis que les deux clones Burgmer 984 et FL 56 ne se distinguent pas significativement du témoin avec respectivement une réduction de 6 et 20%. P16 assure la meilleure productivité relative à la vigueur, la meilleure proportion de fruits de qualité commerciale grâce au calibre élevé des fruits. En revanche, pour la teneur en sucres et la fermeté, il se classe en dernière position, les meilleures valeurs étant obtenues par M27, P22 et M20. Les trois clones de M9 présentent des teneurs en sucres inférieures à la moyenne de l'essai et une fermeté satisfaisante. Globalement, si l'on excepte le P16, la faible vigueur favorise des teneurs en sucres élevées mais n'influence ni le calibre ni la fermeté des fruits. La fermeté est largement déterminée par le poids moyen des fruits, ce qui explique les médiocres résultats du M20 et du P16.



Fig. 1. Porte-greffe P16 avec Golden Delicious conduite en Solaxe à la quatrième année de plantation.

Introduction

L'introduction du porte-greffe M9 a permis une nette augmentation de la densité de plantation, une meilleure utilisation de l'espace à disposition par l'arbre, une mise à fruit plus rapide et une diminution de la taille des arbres qui permet de simplifier la plupart des opérations culturales (Bassi et Colom-

bari, 1997). Depuis son apparition, ce porte-greffe est, à l'échelle mondiale, le plus utilisé dans les régions de production de pommes (Sansavini et Mantinger, 1995). L'apparition sur le marché de porte-greffe de vigueur similaire ou inférieure a demandé de nouvelles expérimentations pour évaluer les mieux adaptés aux diverses conditions pédo-climatiques. Au Tessin, cette étude revêt une importance particulière, car les zones de plaine, caractérisées par des sols très fertiles, confèrent au pommier

une forte vigueur végétative. Parmi les nouvelles obtentions apparues depuis les années nonante, de nombreux clones de M9 ont été comparés quant à leurs performances agronomiques en Italie (Bassi et Colombari, 1997; Sansavini *et al.*, 2005), en France (Masseron et Simard, 2002) et en Suisse (Ladner *et al.*, 2003). Cet article résume les principaux résultats obtenus au Tessin dans le but de définir le porte-greffe le mieux adapté aux conditions culturales de cette région.

¹Centre de Cadenazzo, 6594 Contone.

²Centre des Fougères, 1964 Conthey.

Matériel et méthodes

Parcelle expérimentale

Les porte-greffe ont été plantés en 1992 dans la pépinière du Centre de Cadenazzo d'Agroscope ACW et greffés par écussonnage le 20 août 1993. L'essai a été mis en place en 1995 et s'est terminé en 2002. La parcelle a été plantée sur le domaine du Centre de Cadenazzo (alt. 198 m) dans un sol léger sableux (taux d'argile de 6,6%), exempt de calcaire, avec un pH de 5,9 à 5,5 (sol et sous-sol) et une teneur en matière organique de 1,8%. Le terrain a été enherbé entre les lignes et désherbé chimiquement sur la ligne. Le verger n'a pas été irrigué. Les travaux courants, le broyage de l'herbe et des branches ainsi que les interventions phytosanitaires correspondaient à ceux des vergers commerciaux. La norme de fumure NPK était de 60.20.75 pour une production estimée de 4 kg/m². Les plants ont été plantés à 4,0 × 2,5 m (1000 arbres/ha) afin d'éviter les effets de concurrence entre les arbres et de permettre une évaluation correcte de la vigueur, puis conduits en forme Solaxe (fig.1). La mise à fruit a été favorisée dès la plantation par l'arcure des branches fruitières.

Dispositif expérimental

Huit porte-greffe ont été choisis pour la comparaison avec le clone standard M9 EMLA (tabl.1). L'effet du porte-greffe a été évalué sur la variété Golden Delicious GD 85 clone B. Le dispositif expérimental en quatre blocs comprenait trois arbres par parcelle élémentaire, soit un total de douze arbres par porte-greffe.

Contrôles effectués

Vigueur

Le diamètre des troncs mesuré à 20 cm au-dessus du point de greffe dans la direction N-S a été enregistré dès la pépinière pour chaque arbre pendant la période de repos végétatif. Cette valeur, traduite en cm² de section, exprime la vigueur de l'arbre.

Tableau 2. Réussite au greffage en pépinière, hauteur et diamètre moyen au moment de l'arrachage (22.11.94).

	M 20	P 16	Supporter 2	Burgmer 981	M 27	Supporter 1	EMLA	P 22	FL 56
Réussite au greffage (%)	80	89	90	95	90	100	100	100	100
Hauteur moyenne du scion (cm)	115	119	150	174	155	173	162	165	177
Diamètre du tronc (mm)	8,9	9,0	11,5	12,5	13,0	13,1	13,8	13,8	13,9

Phénologie

L'évolution des stades phénologiques a été relevée chaque année hebdomadairement, depuis le débourrement, et notée conformément aux stades repères proposés par Fleckinger (1948).

Intensité de floraison

L'intensité de floraison a été estimée pour chaque arbre selon une échelle de 0 à 5, où 0 = absence, 1 = intensité très faible, 2 = insuffisante, 3 = suffisante, 4 = forte et 5 = très forte.

Qualité commerciale

Le triage de la récolte a été fait manuellement et a consisté à déterminer le taux de fruits appartenant à chacune des trois classes de calibre correspondant aux prescriptions de qualité éditées par la Fruit-Union Suisse (Anonyme, 1990) soit: Cl. I = diamètre 70-85 mm, Cl. II = 67,5-70 mm et sur-calibre > 85 mm. Les fruits ne correspondant pas à ces critères ont été destinés à l'industrie.

Qualité interne

Au moment de la récolte, un échantillon de 21 fruits par répétition a été prélevé dans la partie médiane de l'arbre suivant les quatre points cardinaux. Ces échantillons ont été analysés dans les deux jours suivant la récolte au Centre des Fougères de Conthey (VS) d'Agroscope ACW au moyen du robot

d'analyse Pimprenelle. Les paramètres de qualité mesurés étaient le poids du fruit (g), la teneur en sucre (% Brix), la fermeté (kg/cm²) et l'acidité totale (g/l d'acide malique).

Résultats et discussion

Préparation des arbres en pépinière

En 1994, au moment de l'arrachage de la pépinière, la hauteur des scions, le diamètre du tronc et le taux de réussite au greffage ont été mesurés (tabl. 2). Le M20 a présenté le taux de réussite au greffage et la vigueur la plus faible de l'essai, suivi du P16 avec 89% de réussite et une vigueur légèrement supérieure. Supporter 2, M27 et Burgmer 981 présentaient les mêmes valeurs, sauf pour la hauteur du scion, nettement supérieure pour ce dernier. P22, Supporter 1, EMLA et FL56 ont permis une réussite au greffage de 100% avec des scions de plus de 162 cm de hauteur, FL56 étant le plus vigoureux avec une hauteur de 177 cm et un diamètre du tronc de 13,9 mm.

Développement végétatif

Les résultats ont confirmé la faible vigueur des porte-greffe M27, P22 et M20, significativement distincts des autres (fig. 2). A l'opposé figuraient les deux clones de M9 qui ne se différenciaient pas significativement du témoin EMLA, demeuré le plus vigoureux tout au long de l'essai. Ces résultats sont confirmés par Ladner *et al.* (2003). Même s'il ne se différenciait pas significativement des deux clones de M9 les moins vigoureux, Supporter 1 peut être rangé dans une catégorie intermédiaire aux côtés de Supporter 2 et P16, conformément aux observations de Sansavini *et al.* (2005).

Les vigueurs exprimées en indices à différents âges montrent que la relation au témoin EMLA n'est pas constante.

Tableau 1. Porte-greffe testés, origine et provenance.

Porte-greffe	Croisement ou sélection	Provenance
M20 Minimax		East Malling (Angleterre)
M27	M13 × M9	East Malling (Angleterre)
P22	M9 × Antonovka	Skierniewice (Pologne)
P16 (Lizzy)	M9 × Antonovka	Skierniewice (Pologne)
Fleuren 56	Clone M9 Pépinière Fleuren	Pépinières Fleuren (Hollande)
Pi-Au 7-33/Supporter 1	M9 × <i>Malus baccata</i>	Dresden-Pillnitz (ex-RDA)
Pi-Au 9.16/Supporter 2	M9 × <i>Malus micromalus</i>	Dresden-Pillnitz (ex-RDA)
Burgmer 984	Clone M9 vf	Bonn (Allemagne)
EMLA	Clone M9 vf	East Malling (Angleterre)

Fig. 2. Vigueur végétative, exprimée par la surface de la section du tronc (cm²), de la variété Golden Delicious GD 85 clone B greffée sur les neuf porte-greffe testés en 2002. ▷

Si M27 et M20 ont eu une croissance parallèle à celle du témoin durant toute la période d'observation, ce n'est pas le cas pour les autres types appartenant aux catégories très faible et intermédiaire. Les deux Supporter et le P22 ont présenté une vigueur relative élevée au début, puis décroissant avec les années, ce qui indique une aptitude intéressante à occuper rapidement l'espace à disposition. A l'inverse, le P16 s'est comporté comme un porte-greffe très faible au cours des premières années et a atteint plus lentement son volume final.

Evolution des stades phénologiques

Les porte-greffe P16, M27, M20, P22, Burgmer 981 et Supporter 1 ont eu un départ végétatif (stade phénologique C1) plus précoce de un à deux jours par rapport aux autres. Le stade de pleine floraison (F2) a été avancé de trois jours avec les porte-greffe P16, M27, M20 et Burgmer 981, mais ce décalage s'est progressivement réduit à un jour avec le vieillissement des arbres. Pour les autres porte-greffe, la date de floraison est identique. Ce résultat démontre que la vigueur du porte-greffe n'est pas corrélée avec l'évolution de la phénologie de la variété.

Intensité de floraison

En 1996 (2^e année et 1^{re} production), les arbres greffés sur P22 et M27 ont eu une floraison inférieure à la moyenne suivie d'une très forte floraison en 1997. Durant la même période, Supporter 1 et FL 56 ont fourni une floraison élevée (tabl. 3). En 1999, la floraison a été fortement touchée par le gel sans que cela influence notablement la production (fig. 3). Ces résultats confirment l'effet du porte-greffe sur la précocité de mise à fruit pendant la phase juvénile (Sansavini *et al.*, 2005), avec un impact limité toutefois sur la production.

Aucun porte-greffe n'a contribué de manière significative à limiter l'alternance. Une taille adaptée et la maîtrise de l'éclaircissage des fruits sont restées les deux seuls moyens de régler ce problème.

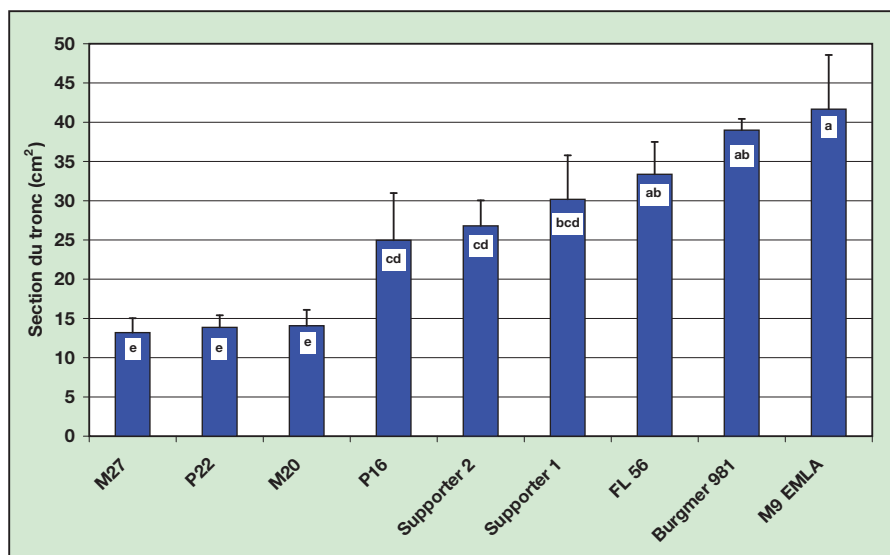


Tableau 3. Intensité de floraison exprimée en moyenne de quatre répétitions de 1996 à 2002.

Porte-greffe	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
M20	2,7	3,4	4,9	2,7	4,9	0,9	5,0
M27	1,9	4,4	4,8	2,7	4,6	1,7	4,8
P22	1,9	4,5	4,8	1,8	4,3	2,4	4,8
P16	2,6	3,4	4,7	3,2	4,7	2,1	4,8
FL 56	3,3	3,2	4,7	2,4	4,7	1,5	4,8
Supporter 1	3,1	3,5	3,9	2,8	4,2	2,0	4,2
Supporter 2	2,5	3,7	4,2	3,1	4,2	1,9	4,6
Burgmer 981	2,4	3,6	4,5	2,6	4,5	1,7	4,7
Moyenne	2,5	3,7	4,6	2,6	4,6	1,7	4,7

Echelle de notation: 0 = aucune fleur, 1 = quelques bouquets, 2 = présence insuffisante de fleurs, 3 = présence suffisante de fleurs, 4 = bonne présence de fleurs et 5 = floraison très abondante.

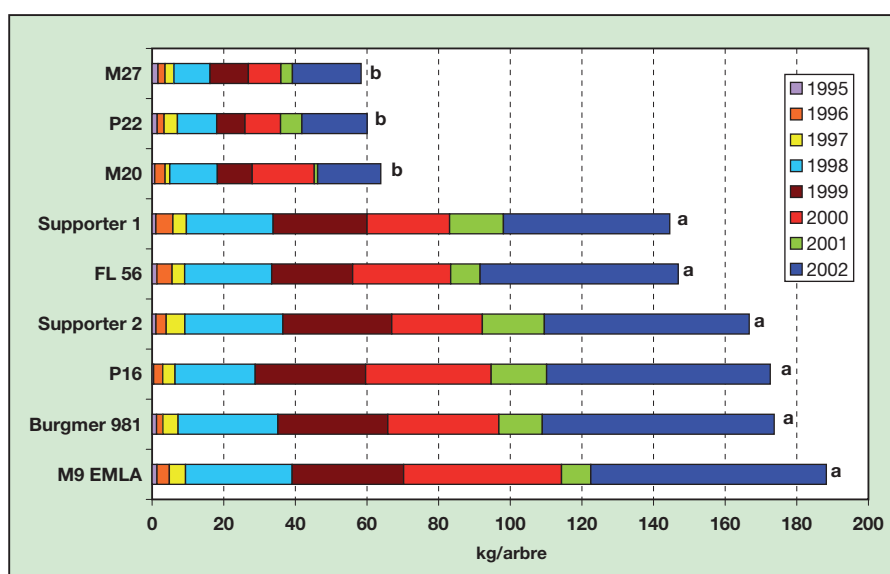


Fig. 3. Production cumulée par année de la production totale par arbre (kg/arbre) entre 1995 et 2002 pour la variété Golden Delicious greffée sur les neuf porte-greffe testés.

Production

La production est globalement liée au développement végétatif et les rendements cumulés par arbre sont relativement conformes à la hiérarchie des vigueurs. Tous les porte-greffe ont généré des rendements assez modestes pendant les deux premières années de plantation (1995-1997), le cumul variant entre 4,9 kg/arbre pour le M20 et 9,3 kg pour le témoin EMLA. Les rendements décollent en 1998, avec une chute due à l'alternance en 2001 (fig. 3). A ce sujet, notons que l'influence positive du P22 et du Supporter 1 notée par Riesen et Monney sur la variété Maigold (1996) ne s'est pas manifestée dans cet essai.

Sur les huit années de production, Golden a donné les plus faibles rendements sur M20, M27 et P22. Leur production cumulée est significativement inférieure au témoin et n'atteint que le tiers de celui-ci, soit une différence de plus de 120 kg par arbre (fig. 3).

Les autres porte-greffe ne se distinguent pas statistiquement entre eux. Ces résultats confirment ceux de Ladner *et al.* (2003) avec la même variété. Une extrapolation à d'autres variétés doit être faite avec prudence. Les auteurs précités ont en effet établi que Marina, la deuxième variété en essai, donnait sur Supporter 1 et 2 des rendements comparables à ceux obtenus sur M27 et P22.

Durant les quatre premières années, la production du M20, exprimée en kg/cm² de tronc, a été supérieure à celle des autres porte-greffe. Par la suite, c'est le P16 qui se distingue nettement (fig. 4) et qui reste le plus intéressant sur les huit années de production, avec un indice de productivité de 7,01 kg/cm². Il précède Supporter 2, avec 6,16 kg/cm²,

puis les six autres, avec des résultats proches s'échelonnant entre 4,38 (P22) et 4,89 kg/cm² (Supporter 1). La vigueur moyenne conférée par P16 et Supporter 2 constitue un bon compromis entre production et croissance végétative (fig. 2). La diminution du rendement par arbre peut être compensée par une augmentation de la densité et, dans ce cas, le volume réduit des arbres améliorant la distribution de la lumière, la qualité des récoltes se maintient à un très bon niveau durant toute la vie du verger. La très faible production sur M20, M27 et P22 doit être compensée par une densité de plantation trois fois supérieure à celle du témoin. L'avantage de la densification est limité par la lenteur de développement des arbres et les risques liés au lourd investissement de création du verger. A l'inverse, la puissance végétative d'arbres greffés sur des types M9 vf vigoureux (EMLA) peut s'avérer difficile à maîtriser à partir d'un certain âge. L'excès de croissance conduit alors à une baisse progressive de la qualité.

Qualité du fruit

En termes de qualité commerciale, P16 présente de bonnes caractéristiques avec 71,7% de la production en Cl. I (tabl. 4) et un poids du fruit intéressant (tabl. 5). Si l'on ajoute les fruits de calibre supérieur à 85 mm, la proportion de fruits commercialisables atteint 88,5%. Supporter 1 offre des résultats similaires. Les porte-greffe faibles M27 et M20 engendrent le plus haut pourcentage de fruits surcalibrés (18,8%) et P22 le plus bas (11,1%). Burgmer 984 et M9 EMLA, en dépit d'une charge élevée par arbre,

Tableau 4. Taux (%) de classe I, sur-calibre et classe II des fruits de Golden Delicious selon les divers porte-greffe. Moyenne des répétitions de 1995 à 2002.

Porte-greffe	Cl. I	Sur-calibre	Cl. II
M27	63,3	18,8	6,7
P22	63,4	11,1	14,2
M20	63,3	18,8	6,7
Supporter 1	71,3	12,2	7,2
FL 56	66,6	14,8	9,1
Supporter 2	63,8	16,4	7,1
P16	71,7	16,8	4,8
Burgmer 981	65,6	11,5	10,7
M9 EMLA	67,0	13,5	9,5

Le déchet n'est pas considéré dans le tableau.

ont donné un pourcentage de fruits de Cl. I et sur-calibre qui ne diffère pas notablement des autres porte-greffe.

Le poids moyen du fruit (moyenne 1996-2002) ne se distingue pas significativement entre les porte-greffe P16, FL56, M20, Supporter 1 et 2. Seul le premier présente une différence statistiquement assurée par rapport aux résultats les plus bas obtenus avec Burgmer 984, M9 EMLA, P22 et M27 (tabl. 5). P22 induit le calibre du fruit le plus faible et s'avère, dans nos conditions, le moins intéressant des trois types très faibles (fig. 2). Ce comportement est confirmé par les résultats de Sansavini *et al.* (2005). L'effet nanisant de M20 et M27 n'a pas influencé de manière marquée le calibre et le poids du fruit et les arbres ont fleuri et fructifié avec une intensité qui a exigé presque chaque année une réduction manuelle du nombre de fruits. Cette opération a permis de maintenir une charge optimale et a favorisé un bon calibre. Avec les porte-greffe faibles, l'indice réfractométrique (% Brix) est généralement supérieur (fig. 5). Ce résultat peut s'expliquer par un meilleur éclaircissement et une concurrence réduite entre végétation et production. La fermeté est négativement corrélée au poids moyen des fruits (fig. 6). Malgré son indice de productivité toujours élevé, le P16 génère un très bon calibre des fruits. En revanche, ce résultat a des répercussions logiques sur la fermeté des fruits, la plus faible de l'essai avec 7,10 kg/cm² (tabl. 5). La charge importante a également eu une incidence négative sur le taux de sucres des récoltes. Les porte-greffe examinés n'ont eu aucune influence particulière sur l'acidité totale,

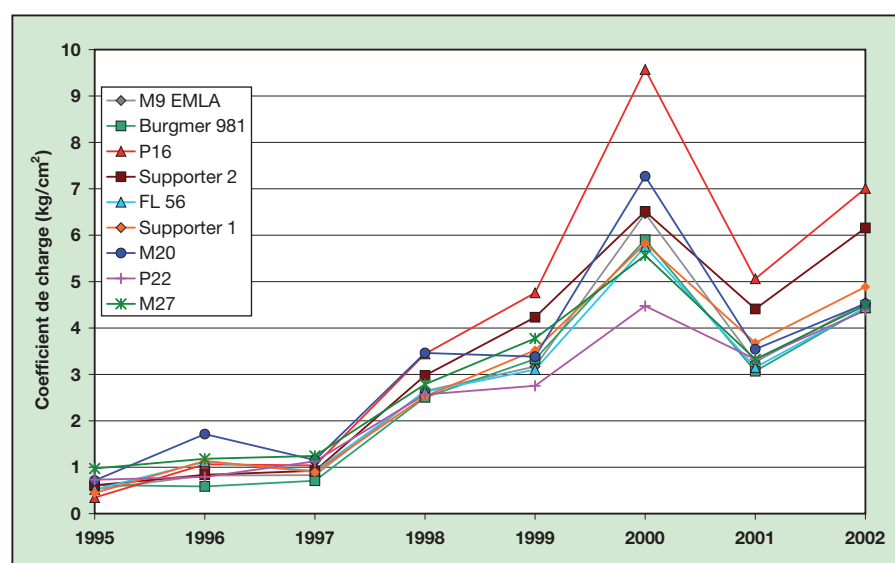


Fig. 4. Evolution du coefficient de charge (kg/cm²) entre 1995 et 2002 de la variété Golden Delicious greffée sur les neuf porte-greffe testés.

Tableau 5. Paramètres de qualité des fruits mesurés avec le robot Pimprenelle. Chaque valeur représente la moyenne de la période 1996-2002 avec son écart-type.

Porte-greffe	Poids/fruit (g)	I.R. (% Brix)	Fermeté (kg/cm ²)	Acidité totale (még/l)	Acide malique (még/l)	Indice TOP
M20	200,7 ± 10,5	14,1 ± 0,55	7,07 ± 0,21	8,86 ± 1,12	5,94 ± 1,12	189,78 ± 12,0
M27	190,1 ± 9,8	14,4 ± 0,33	7,43 ± 0,09	8,49 ± 0,63	5,69 ± 0,63	188,63 ± 4,1
P22	186,7 ± 7,1	14,3 ± 0,31	7,55 ± 0,19	8,62 ± 0,41	5,99 ± 0,42	191,38 ± 4,3
P16	211,6 ± 7,6	13,3 ± 0,21	7,10 ± 0,13	8,44 ± 0,34	5,93 ± 0,34	180,25 ± 3,4
FL 56	196,3 ± 5,8	13,6 ± 0,29	7,21 ± 0,09	8,03 ± 0,45	5,60 ± 0,45	179,13 ± 1,7
Supporter 1	199,2 ± 4,7	13,9 ± 0,64	7,25 ± 0,17	9,44 ± 0,92	6,59 ± 0,92	194,18 ± 11,0
Supporter 2	200,7 ± 7,4	14,0 ± 0,29	7,38 ± 0,14	8,87 ± 0,57	6,18 ± 0,57	189,83 ± 5,5
Burgmer 981	189,7 ± 9,9	13,5 ± 0,40	7,58 ± 0,14	8,59 ± 0,61	5,97 ± 0,61	181,83 ± 5,8
M9 EMLA	191,8 ± 9,5	13,3 ± 0,21	7,44 ± 0,26	8,56 ± 0,25	5,97 ± 0,25	181,46 ± 3,4

még = milliéquivalent.

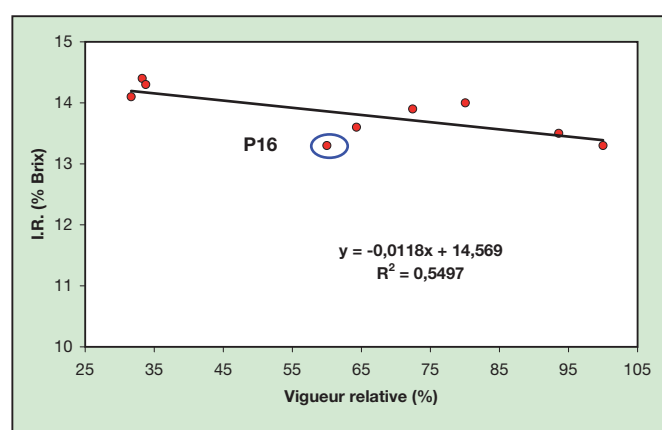


Fig. 5. Relation entre la vigueur relative des porte-greffe à la huitième année d'essai calculée par rapport au témoin M9 EMLA (indice = 100) et la teneur en sucres des fruits (% Brix) de la variété Golden. Le porte-greffe P16 est cerclé de bleu.

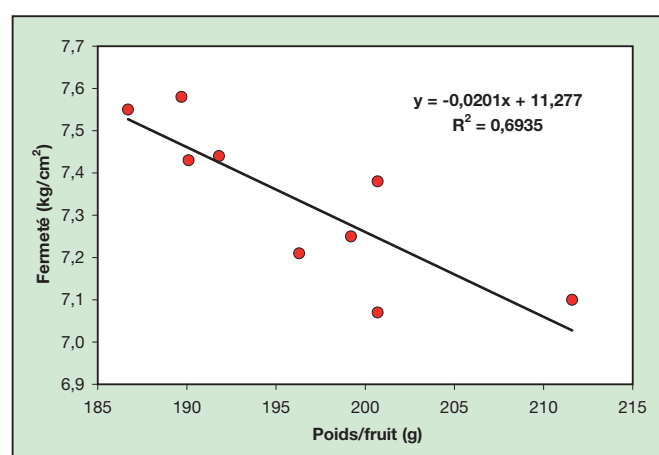


Fig. 6. Relation entre le poids (g) et la fermeté du fruit (kg/cm²). Chaque point représente la moyenne de la période 1996-2002 des neuf porte-greffe testés.

à l'exception de Supporter 1 qui se distingue par des valeurs légèrement supérieures aux autres porte-greffe (tabl. 5). Après la récolte, au Tessin, la production de pommes est rapidement commercialisée. On considère généralement que l'indice TOP, calculé sur la base de la teneur en sucres et de l'acidité, devrait atteindre au moins 170. Dans notre essai, tous les porte-greffe ont franchi ce seuil, la valeur minimale étant obtenue par le FL56 avec 179 et la plus élevée par le Supporter 1 avec 194 (tabl. 5). Globalement, le porte-greffe semble avoir une influence mineure sur la qualité des fruits, même si on peut noter une tendance à offrir une meilleure teneur en sucres chez M20, M27 et P22. Les techniques culturales et en particulier une régulation correcte de la charge (rapport feuilles/fruits) contribuent sans doute dans une plus large mesure à la bonne qualité de la production.

Conclusions

- ❑ Les porte-greffe très faibles M20, M27 et P22 réduisent significativement la vigueur de l'arbre par rapport au témoin M9 EMLA. P16, Supporter 1 et 2 peuvent être rangés dans une catégorie intermédiaire.
- ❑ La faible vigueur se répercute logiquement sur la production par arbre, inférieure de 60% à celle du témoin EMLA pour M20, M27 et P22.
- ❑ P16 est le plus performant en termes d'indice de productivité, de calibre du fruit, et par conséquent de taux de fruits commercialisables. La forte productivité a pénalisé la fermeté et la teneur en sucres.
- ❑ Le porte-greffe n'influence pas notablement la composition chimique du fruit. A charge comparable, seuls les types très faibles (M20, M27 et P22) tendent à faire augmenter les teneurs en sucres.
- ❑ Les porte-greffe M27 et M20 sont les plus intéressants pour les vergers commerciaux à haute densité (3000-5000 arbres/ha) tandis que P16 et Supporter 2 sont les plus adaptés aux densités standard ou légèrement supérieures, soit 2000-3000 arbres/ha.

Remerciements

Nos remerciements s'adressent aux collaborateurs du Centre des Fougères pour les analyses de fruits et en particulier à N. Évéquoz pour son soutien technique durant l'essai.

Bibliographie

- Anonyme, 1990. Normes et prescriptions pour les fruits. Fruit-Union Suisse, 6302 Zoug.
- Bassi G. & Colombari G., 1997. Comportamento della cultivar di melo «Smoother» su diversi portinnesti nanizzanti. *L'Informatore agrario* **42**, 59-63.
- Fleckinger J., 1948. Les stades végétatifs des arbres fruitiers en rapport avec les traitements. Extrait du Rapport général du Congrès pomologique de France, Angers, 81-83.
- Ladner J., Hamdan A., Riesen W. & Krebs C., 2003. Apfelunterlagen: Neue Resultate zu M9-Klonen und Alternativen. *Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau* **12**, 6-10.
- Masseron A. & Simard M.-H., 2002. Les portegreffes du pommier. Résultats de vingt années d'études en France. *L'Arboriculture fruitière* **556**, 67-71.
- Riesen W. & Monney P., 1996. Apfelunterlagen. Zwischenergebnisse deutsch- und westschweizerischer Versuche. *Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau* **21**, 548-552.
- Sansavini S. & Mantinger H., 1995. Portinnesti fruttiferi: melo. *L'Informatore agrario* **32** (supplément), 21-28.
- Sansavini S., Ancarani V., Musacchi S., Stainer R., Guerra W. & Weissenstein M., 2005. Nuovi portinnesti europei del melo: primi risultati di una prova di confronto in ambienti di montagna e pianura. *Frutticoltura* **11**, 42-51.

Zusammenfassung

Agronomische Eigenschaften und Früchtequalität von sieben M9-Klonen unter Golden Delicious

Die Unterlagen M20, M27, P22, P16, Supporter 1, Supporter 2 und die zwei M9-Klone Burgmer 984 und FL56 wurden zwischen 1994 und 2002 mit der Kontrolle EMLA verglichen. Zur Evaluation wurde der Klon B Typ GD 85 der Sorte Golden Delicious gewählt. M20, M27 und P22 vermindern die Wüchsigkeit um 65% und Supporter 1 und Supporter 2 um 30-40%. Burgmer 984 und FL 56 mit 6 und 20% Reduktion unterscheiden sich nicht signifikant von der Kontrolle. P16 garantiert im Verhältnis zur Wüchsigkeit die beste Produktivität und dank dem erhöhten Fruchtdurchmesser den grössten Anteil verkaufbarer Qualität. Im Gegensatz dazu ist diese Unterlage bezüglich Zuckergehalt und Festigkeit auf dem letzten Platz. Die besten Werte werden durch M27, P22 und M20 erreicht. Die drei M9-Klone erreichen unterdurchschnittliche Zuckerwerte und eine zufrieden stellende Festigkeit. Ausser bei P16 unterstützt schwacher Wuchs den Zuckergehalt, beeinflusst aber den Fruchtdurchmesser und die Festigkeit nicht. Diese wird hauptsächlich durch das durchschnittliche Fruchtgewicht bestimmt. Dies erklärt diesbezüglich die schlechten Resultate von M20 und P16.

Summary

Agronomic properties and fruit quality of seven clones of M9 underneath Golden Delicious

The rootstocks M20, M27, P22, P16, Supporter 1, Supporter 2 and two clones of M9, Burgmer 984 and FL56, were between 1994 and 2002 compared to the control EMLA. The evaluation was based on the clone B type GD 85 of the variety Golden Delicious. M20, M27 and P22 reduced vigour by 65% and Supporter 1 and Supporter 2 by 30-40%. Burgmer 984 and FL 56 with 6 and 20% reduction, respectively, did not differ significantly from the control. P16 guaranteed in relation to vigour the best productivity and due to increased fruit calibre the highest proportion of commercial quality. In contrast, this rootstock was placed last concerning sugar content and firmness. Best values were obtained by M27, P22 and M20. The three clones of M9 reached below average sugar values and a satisfactory firmness. Except with P16, a weak vigour favoured sugar content, but did not influence calibre and firmness, which are mostly determined by average fruit weight. This explains M20 and P16 bad results.

Key words: rootstock, M9, apple, production, vegetative growth, fruit quality.

Riassunto

Comportamento agronomico e qualità del frutto di sette cloni di M9 sotto Golden Delicious

I portinnesti M20, M27, P22, P16, Supporter 1, Supporter 2 e i due cloni di M9 Burgmer 984 e FL 56 sono stati comparati durante il periodo 1994-2002 con il testimone EMLA. Per la prova, si è scelta la varietà Golden Delicious clone B tipo GD 85. M20, M27 e P22 riducono la vigoria del 65%, P16, Supporter 1 e 2 del 30 - 40%, mentre i due cloni Burgmer 984 e FL 56, con una riduzione del 6 e rispettivamente del 20%, non differiscono significa-

tivamente dal testimone. P16 garantisce la migliore efficienza produttiva in rapporto alla vigoria e la miglior proporzione di frutti commerciabili grazie ad una pezzatura superiore. P16 si classifica invece in ultima posizione per il tenore zuccherino e la consistenza della polpa, mentre i migliori risultati sono ottenuti da M27, P22 e M20. I tre cloni di M9 presentano dei tenori zuccherini inferiori alla media della prova e una consistenza della polpa soddisfacente. Globalmente, se si tralascia P16, la debole vigoria favorisce dei tassi in zucchero elevati, ma non incide né sul calibro, né sulla consistenza della polpa dei frutti. La consistenza della polpa è principalmente determinata dal peso medio dei frutti, ciò che spiega i mediocri risultati di M20 e P16.