



Programme de sélection d'abricots: nouvelles variétés ACW prometteuses

D. CHRISTEN, A. YAICLE, G. DEVENES et M. KELLERHALS¹, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre de recherche Conthey, 1964 Conthey

@ E-mail: daniilo.christen@acw.admin.ch
Tél. (+41) 27 34 53 511.

Résumé

Agroscope Changins-Wädenswil a commencé un programme de sélection de l'abricot en 2001. Le but général de ce programme était de trouver des variétés intéressantes pour compléter la gamme en plus du cultivar Luizet. En effet, la maturation très rapide de ce dernier après récolte ne correspond plus aux critères actuels de la grande distribution. Par contre, sa très bonne adaptation aux conditions pédoclimatiques locales et sa saveur exceptionnelle font de cette variété traditionnelle une base intéressante pour un programme d'amélioration variétale. Six hybrides prometteurs ont été sélectionnés pour leurs qualités agronomiques, commerciales et gustatives. Ces hybrides sont caractérisés par une maturité précoce et une production régulière. De plus, la qualité de leurs fruits a été jugée supérieure à celle du témoin Orangered® dans un test de consommateurs. Les hybrides FG 4118 et FG 4136 ont été choisis pour leur production régulière et leur excellente qualité gustative et vont être commercialisés prochainement par VariCom Sàrl, la société qui s'occupe de la mise sur le marché des nouvelles obtentions ACW.

Introduction

Il y a une quinzaine d'années encore, les vergers d'abricotiers du Valais étaient presque exclusivement constitués de la variété Luizet. Cette variété, d'excellente qualité gustative, se caractérise par une maturation très rapide après la récolte, ce qui ne correspond plus aux exigences commerciales actuelles. Actuellement, le verger de Luizet représente moins de 40% des surfaces totales. Ces dernières années, le renouvellement du verger d'abricotiers avec des variétés présentant des périodes de maturité différentes a permis d'alimenter le marché de façon plus régulière et sur une plus longue période (Rossier, 2007). Les variétés actuelles offrent une bonne tenue après la récolte (*shelf-life*), ainsi qu'une grande diversité de calibre et de coloration (Christen *et al.*, 2006; Rapillard et Dessimoz, 2001). Cependant, pour assurer une production régulière et une bonne qualité, les méthodes de cultures ont dû



Fig. 1. L'hybride prometteur FG 4118.



Fig. 2. L'hybride prometteur FG 4136.

être adaptées à ces nouvelles variétés, notamment en utilisant des variétés pollinisatrices et souvent en régulant la charge (Monney et Evéquo, 2000; Lichou, 1998). L'aire d'adaptation des abricotiers est très restreinte (Mehlenbacher *et al.*, 1991), ce qui limite le nombre de variétés disponibles pour les producteurs suisses. Cette caractéristique mène à des préoccupations d'ordre technique, sanitaire et de

¹Site de Wädenswil, 8820 Wädenswil.

régularité de la production. Le Luizet est très bien adapté aux conditions climatiques du Valais central. Les principaux programmes de sélection au monde ciblent bien évidemment la qualité des fruits, mais les objectifs de sélection diffèrent fortement en fonction des conditions pédoclimatiques locales. Les programmes d'amélioration variétale des pays situés au sud des régions de production de l'abricot sélectionnent des variétés «*low chilling*», soit des variétés dont les besoins en froid sont restreints et qui sont donc bien adaptées aux hivers relativement cléments de ces régions (Mehlenbacher *et al.*, 1991; Egea, 2006; Ham et Smith, 2006; Ruiz *et al.*, 2008). Selon les années, une variété de ce type plantée en Suisse aurait rempli ses besoins en froid en janvier déjà. Au contraire, les programmes d'amélioration variétale des pays situés au nord recherchent des variétés rustiques, résistantes au froid et si possible à floraison tardive (Massai *et al.*, 2008; Guerriero *et al.*, 2006). Depuis 2006, le programme de sélection ACW s'est ainsi étendu et d'autres objectifs ont été définis, comme une floraison et une maturité tardives, de même que la résistance à certaines maladies importantes de l'abricotier: moniliose, xanthomonas, enroulement chlorotique de l'abricotier (Ramel *et al.*, 2001) ou encore dépérissement des arbres fruitiers (Bosshard *et al.*, 2006).

Le but de l'étude présentée ici était d'évaluer les caractères agronomiques et qualitatifs de six hybrides prometteurs (fig. 1 et 2) sur les vingt-trois croisements présélectionnés issus du programme de sélection d'ACW et ayant pour base le Luizet. Les caractéristiques recherchées ont tout d'abord été l'amélioration de la qualité commerciale, en particulier la tenue après récolte, le calibre et la coloration, ainsi qu'un élargissement de la fenêtre de maturité, notamment par une plus grande précocité que leur parent Luizet.

Matériel et méthodes

Production et calibres des fruits

Les sélections avancées issues de pollinisations contrôlées (fig. 3) ont été greffées sur Myrobolan B. Six arbres par sélection ont été plantés en 2004 en bloc randomisé (trois répétitions de deux arbres) à une distance de 5,30 m x 4,25 m et conduits en forme buisson. Orangered® a été choisie comme variété de référence. La culture a été conduite selon les recommandations PI Suisse. Les arbres ont été éclaircis manuellement. Les paramètres de production (rendement par arbre) ainsi que le calibre et le poids des fruits ont été évalués avec une trieuse automatique (Greefa).



Fig. 3. Pollinisation contrôlée de fleurs d'abricotier (© photo Guillermin).

Analyses physico-chimiques

Pour la qualité organoleptique, un échantillon de vingt fruits provenant du passage de récolte principal a été prélevé pour chaque parcelle élémentaire de deux arbres. Les analyses physico-chimiques ont été réalisées lors de la récolte 2007, après un passage de 72 heures en frigo (3 °C). La fermeté a été mesurée sur chaque fruit (deux mesures effectuées dans la zone équatoriale) à l'aide d'un appareil Durofel muni d'une sonde métallique de 0,1 cm² (Durofel, COPA-Technologie SA / Ctifl). Le jus filtré des vingt fruits a été utilisé pour mesurer la teneur en sucre à l'aide d'un réfractomètre digital (ATAGO C.O. Ltd; Model PR-1) et pour la mesure de l'acidité par titration de 5 ml à l'aide d'un titrimètre (Metrohm, 719S, Titrimètre). L'unité de mesure de la fermeté est l'indice Durofel (ID), celle de la teneur en sucre est l'indice de réfraction (% Brix) et celle de l'acidité totale est le méq/100 ml de jus. Le rapport sucre/acide a été calculé.

Test de consommateurs

Un test a été réalisé le 4 juillet 2007 avec 47 personnes. Les dégustateurs ont évalué globalement (test hédonique) la qualité gustative et la qualité visuelle des hybrides à l'aide d'un formulaire simple selon une échelle progressive de 1 à 9 (1 = très mauvais, 3 = mauvais, 5 = moyen, 7 = bon, 9 = excellent).

Analyses statistiques

Les données physico-chimiques ont été analysées avec une analyse de variance (ANOVA) en utilisant XLSTAT 2007. Les moyennes ont été séparées à $P = 0,05$ à l'aide du test LSD de Fisher. Les appréciations du test des consommateurs ont été analysées avec le test de rangs de Kruskal et Wallis (valeurs non paramétriques) en utilisant XLSTAT 2007. Les moyennes ont été séparées à $P = 0,05$ à l'aide du test de Dunn.

Résultats et discussion

Production

La période de maturité des six sélections retenues pour une évaluation plus approfondie s'étale sur une vingtaine de jours à partir d'Orangered® (entre fin juin et mi-juillet en 2008). Ces hybrides récoltés en trois passages sont plus précoces que Luizet (fig. 4). La période de maturité a donc pu être élargie, mais toutefois insuffisamment par rapport aux nouvelles variétés internationales proposées actuellement, qui sont consommables de mi-juin à fin septembre en Valais.

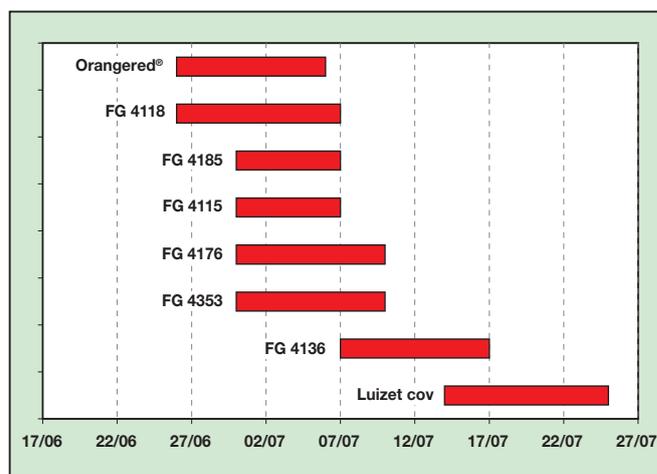


Fig. 4. Périodes de maturité en 2008 de six hybrides prometteurs par rapport aux variétés Orangered® et Luizet.

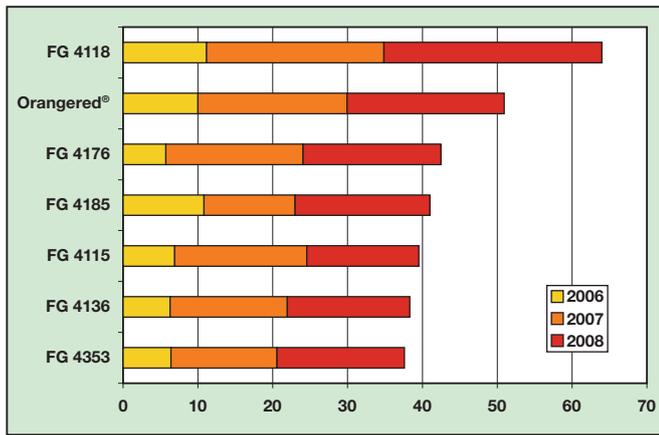


Fig. 5. Rendements cumulés (kg/arbre) de six hybrides prometteurs par rapport au témoin Orangered®. Les valeurs correspondent aux moyennes de trois répétitions pour chaque hybride et chaque année.

Pour le futur programme de sélection, des parents à maturité très tardive seront choisis (comme la gamme des variétés tardive Carmingo®).

Les rendements annuels par arbre des six hybrides prometteurs sont présentés dans la figure 5. Une bonne entrée en production a été enregistrée pour les hybrides FG 4118 et FG 4185 (env. 11 kg/arbre). FG 4118 a fourni un très bon rendement cumulé par arbre avec 64 kg sur les trois ans, tandis qu'Orangered® en produisait 51 kg et que les autres hybrides se situaient au-dessous du témoin (entre 38 et 42 kg/arbre). Aucune alternance n'a été constatée durant les trois années d'observation. Néanmoins, une attention particulière sera portée à cette question les années à venir, la régularité de production étant une caractéristique agronomique importante dans le processus de sélection de nouveaux hybrides (Audergon *et al.*, 2001).

Calibre des fruits

La figure 6 présente le calibre des fruits (moyenne 2006 et 2007). Les six hybrides prometteurs ont fourni des fruits plus gros que le témoin Orangered® et un pourcentage de fruits sous-calibrés inférieur à 10%. La recherche de fruits à gros calibre était une priorité au début des années 2000 (Monney et Evéquo, 2000), mais la tendance s'inverse actuellement. Le commerce demande en effet avant tout des fruits de calibre A et AA (swisscofel, Centre de Produit Abricot, comm. pers., 2008). Ce critère est également fortement lié à

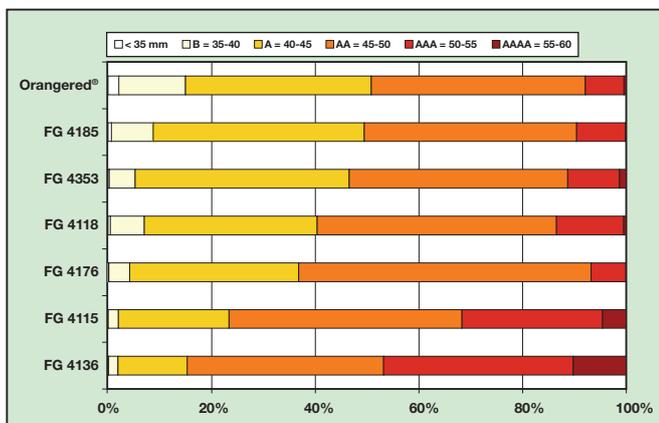


Fig. 6. Répartition des classes de calibre pour six hybrides prometteurs par rapport au témoin Orangered®. Les valeurs correspondent à la moyenne de trois répétitions pour chaque hybride et pour les années 2006 et 2007.

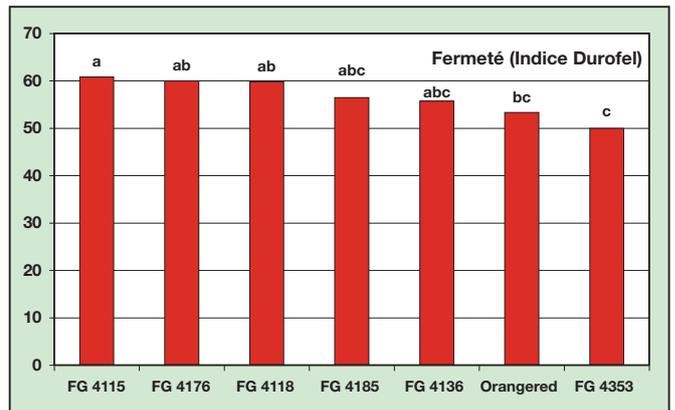


Fig. 7. Fermeté des fruits de six hybrides prometteurs par rapport au témoin Orangered®, mesurée avec l'appareil Durofel. Les valeurs correspondent à la moyenne de trois répétitions de 40 mesures réalisées en 2007 pour chaque hybride. Les mêmes lettres indiquent que les valeurs ne sont pas significativement différentes pour $P < 0,05$ d'après le test LSD de Fisher.

la charge des arbres, au taux de floraison et de nouaison, ainsi qu'à l'intensité de l'éclaircissage. Ce facteur quittera donc le premier plan à l'avenir dans le processus de sélection.

Qualité des fruits

Analyses physico-chimiques

La fermeté des fruits s'est située entre 50 et 61 ID (indice Durofel; fig. 7).

Seul l'hybride FG 4353 a donné des valeurs au-dessous du seuil commercial de 53 ID (Lichou *et al.*, 2003), enregistrées à la récolte. Cette analyse de la fermeté représente une valeur indicative ponctuelle fortement variable selon les années, les conditions de cultures et la climatologie. La fermeté à la consommation devrait se situer entre 40 et 50 ID pour être appréciée (Lichou *et al.*, 2003), mais l'évolution de fruits après la récolte est très différente selon les variétés. La perte de fermeté est un critère important dans l'évolution des fruits depuis la récolte jusqu'au consommateur. Les variétés commerciales Tom Cot®, Harval ou Goldrich par exemple présentent une évolution lente, les variétés Bergarouge® ou Harostar une évolution intermédiaire et les variétés Orangered® ou Tardif de Tain une évolution rapide (Lurol *et al.*, 2007).

Les teneurs en sucre ont été relativement élevées et se situaient entre 13,05 et 14,38% Brix (tabl.1). Le critère de

Tableau 1. Teneur en sucre (% Brix), acidité totale (méq/100 ml) et rapport sucre/acide (calculé) de six hybrides prometteurs par rapport au témoin Orangered®.

Variété ou hybride	Sucre (% Brix)	Acidité (méq/100 ml)	Rapport sucre/acide
Orangered®	13,12 a	10,32 a	1,30 a
FG 4118	14,33 b	18,06 b	0,81 b
FG 4353	13,05 a	16,93 b	0,78 b
FG 4176	13,35 ab	18,18 b	0,76 b
FG 4115	14,10 ab	19,15 bc	0,75 b
FG 4136	14,25 b	21,57 c	0,67 bc
FG 4185	14,38 b	28,36 d	0,52 c

Les valeurs correspondent à la moyenne de trois répétitions pour chaque hybride. Dans chaque colonne, les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes pour $P < 0,05$ d'après le test LSD de Fisher.

commercialisation de 11% Brix a donc été atteint par chaque hybride. Les valeurs d'acidité totale oscillaient entre 16,93 et 21,57 méq/100 ml pour les hybrides FG 4136, FG 4115, FG 4118, FG 4176 et FG 4353. L'hybride FG 4185 a fourni une valeur élevée de 28,36 méq/100 ml. La référence Orangered®, connue pour sa faible acidité, présentait une valeur de 10,32 méq/100 ml. Ces différences se retrouvent évidemment dans le rapport sucre/acide (tabl.1), avec une valeur de 0,52 pour FG 4185 et de 1,30 pour Orangered®. Les autres hybrides se situent dans une fourchette de 0,67 à 0,81. Des tests de consommateurs ont montré qu'un rapport sucre/acide de 0,7 et plus correspond à une très bonne qualité gustative (Scandella *et al.*, 1998).

Test de consommateurs

Ces résultats ont été confirmés pour les hybrides FG 4136, FG 4353, FG 4118 et FG 4176 par un test auprès de 47 personnes (fig. 8). FG 4136 et FG 4353 ont obtenu les meilleures notes hédoniques pour leurs qualités gustatives avec 7,6 et 7,2, suivis de FG 4118 et FG 4176 avec des notes respectives de 6,8 et 6,4. La référence Orangered® a obtenu la note de 6,0 pour son aspect gustatif. Peu de différences ont été observées au niveau de l'aspect, les valeurs se situant entre 7,1 et 6,9. Seul l'hybride FG 4176 s'est démarqué avec une note inférieure de 6,3 pour son aspect visuel.

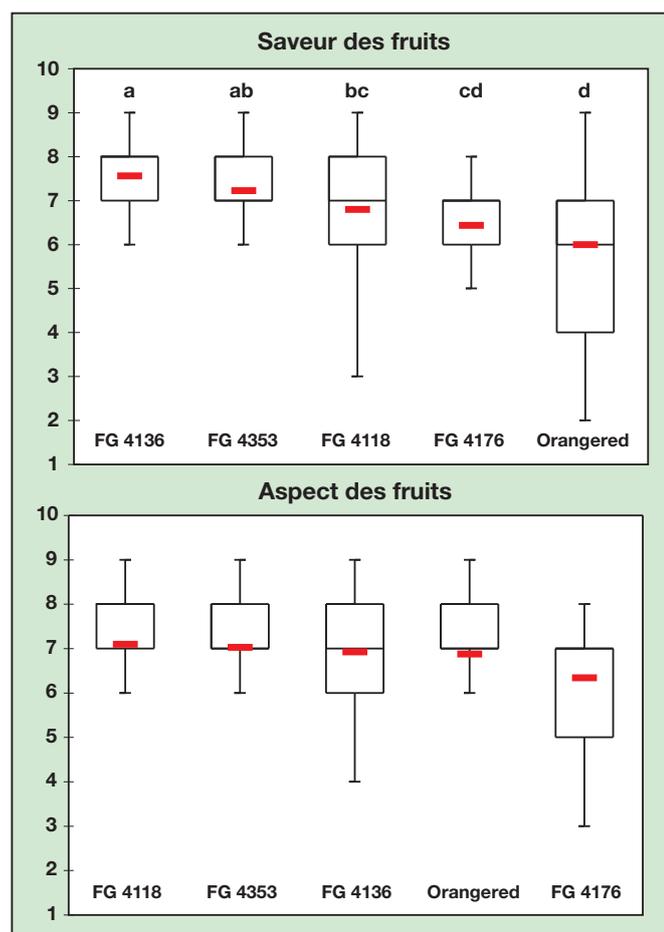


Fig. 8. Appréciation de la **qualité gustative** (haut) et **visuelle** (bas) de quatre hybrides prometteurs par rapport au témoin Orangered® (N = 47) par un groupe de consommateurs (notes 1 = très mauvais, 3 = mauvais, 5 = moyen, 7 = bon, 9 = excellent). Box-plots avec limites 10% et 90%, quartiles inférieur et supérieur, médiane et moyenne (ligne en gras). Au-dessus des box-plots, les mêmes lettres indiquent que les valeurs ne sont pas significativement différentes pour $P < 0,05$ d'après le test de Dunn.

Quatre des hybrides ont donc trouvé bon accueil auprès des consommateurs, et présentent de ce fait un réel potentiel qualitatif. Concernant l'attractivité des fruits, une coloration marquée apparaît comme un critère qualitatif important pour le consommateur, qui doit donc être inclus dans une sélection stricte pour la qualité des fruits. Les hybrides FG 4115, FG 4136, FG 4176 et FG 4353 ont une couleur de recouvrement plutôt de type lavé, tandis que FG 4118 et FG 4185 présentent un type plutôt ponctué. Les consommateurs n'ont toutefois marqué aucune préférence lors du test pour le type de coloration des fruits.

Conclusions

- ❑ Six hybrides d'abricots ont été présélectionnés et testés sur trois années de récolte afin de déterminer leur qualité commerciale et leur potentiel de production.
- ❑ Les hybrides FG 4118 et FG 4136 vont être lancés prochainement en se basant sur leur maturité décalée, la régularité de leur production et leur qualité organoleptique supérieure.
- ❑ Les sélections fruitières d'ACW sont diffusées et commercialisées dans le monde entier par VariCom Sàrl.

Remerciements

Un grand merci à Emmanuel Chassot, Pierre Jeltsch, Fabienne Delèze, Véronique Delèze, Estelle Fournier et Pierre-Yves Cotter du Centre de recherche Conthey pour leur précieuse collaboration. Un remerciement particulier à Charly Rapillard, initiateur du programme de sélection des abricots.

Bibliographie

- Audergon J.-M., Duffillol J.-M., Gilles F., Giard A., Blanc A., Clauzel G., Chauffour D., Broquaire J.-M. & Moulon B., 2006. 'Solédane', 'Florilège', 'Bergarouge®' Avirine: Three new apricot cultivars for French country. *Acta Hort.* **701**, 395-398.
- Bosshard E., Heller W., Husistein A., Ladner J., Rüegg J., Schwizer T. & Widmer A., 2006. Planification et soins pour des vergers à noyaux sains. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hort.* **38** (5), 305-309.
- Christen D., Ladner J., Monney P., Zürcher M. & Rossier J., 2006. Choix de variétés et de porte-greffe dans la production d'abricots, de pêches et de nectarines. Commission professionnelle pour l'examen des variétés de fruits, 28 p.
- Egea J., 2006. Apricot germplasm: diversity and limits. *Acta Hort.* **717**, 129-132.
- Guerriero R., Viti R., Bartolini S. & Iacona C., 2006. Parents for spring frost tolerance in apricot. *Acta Hort.* **717**, 153-156.
- Ham H. & Smith C., 2006. Apricot breeding in South Africa – Changing of climates? *Acta Hort.* **701**, 398-393.
- Lichou J., 1998. Abricot, les variétés, mode d'emploi. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, 254 p.
- Lichou J., Jay M., Vaysse P. & Lespinasse N., 2003. Reconnaître les variétés d'abricots. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, 90 p.
- Luro S., Hilaire C., Lichou J. & Jay M., 2007. Pêche-Abricot: de la récolte au conditionnement, outils pratiques. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, 114 p.
- Massai R., Guerriero R., Gentili M., Iacona C. & Viti R., 2008. Apricot breeding in Pisa: last new selections for Italian growers. In: Proceedings XIV International Symposium on Apricot Breeding and Culture, 16-20 June, 2008, Matera, Italy.
- Mehlenbacher S. A., Cocu V. & Hough L. F., 1991. Genetic resources of temperate fruit and nut crops. Moore J. N. & Ballington Jr. J. R., ISHS, Wageningen, 980 p.

- Monney P. & Evéquois N., 2000. Abricotier: intérêt et conditions de culture d'un nouveau cultivar à gros fruits. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **32** (4), 219-223.
- Ramel M.-E., Gugerli P., Bourquin L., De Meyer J. & Schaub L., 2001. Caractérisation de l'enroulement chlorotique de l'abricotier et détection du phytoplasme ESFY en Suisse romande. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **33** (5), 279-286.
- Rapillard C. & Dessimoz A., 2001. Essai de variétés d'abricotiers. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **33** (5), 239-242.
- Rossier J., 2007. Déroulement du programme de renouvellement du verger d'abricotiers. Adresse: <http://www.vs.ch/Navig/navig.asp?MenuID=11772&RefMenuID=0&RefServiceID=0> [31 juillet 2008].
- Ruiz D., Dicenta F., Burgos L., Martinez-Gomez, P., Rubio M., Campoy J. A., Ortega E., Patino J. L., Molina A. & Egea J., 2008. New apricot cultivars from CEBAS-CSIC (Murcia, Spain) breeding programme. In: Proceedings XIV International Symposium on Apricot Breeding and Culture, 16-20 June, 2008, Matera, Italy.
- Scandella D., Sibille I., Vénien S., Lichou J. & Jay M., 1998. Abricot: évaluation des atouts organoleptiques. *Infos-Citfl* **141**, 22-25.

Riassunto

Programma di selezione dell'albicocco: nuove promettenti varietà di ACW

Un programma di selezione dell'albicocco ebbe inizio nel 2001 con lo scopo generale di trovare alternative interessanti al cv. Luizet e di completare la gamma varietale. Luizet, per la sua rapida maturazione post-raccolta, non soddisfa più gli attuali criteri della grande distribuzione. D'altro canto, Luizet si adatta molto bene alle condizioni pedoclimatiche locali e il suo sapore eccezionale fa di questa varietà tradizionale una base interessante per un programma di miglioramento varietale. Sei promettenti ibridi sono stati selezionati per le loro qualità agronomiche, commerciali e gustative. Questi ibridi sono caratterizzati da una maturazione precoce e una produzione molto regolare. Un test presso consumatori ha permesso di mettere in evidenza una qualità dei frutti superiore al testimone Orangered®. Gli ibridi FG 4118 e FG 4136 sono stati scelti per la loro regolare produzione e l'eccellente qualità gustativa e saranno prossimamente commercializzati da VariCom Sarl, società che si occupa della messa sul mercato delle nuove ottenzioni di ACW.

Zusammenfassung

Aprikosenzüchtung: neue vielversprechende ACW Sorten

Agroscope Changins-Wädenswil ACW hat im Jahr 2001 ein Züchtungsprogramm für Aprikosen begonnen. Das allgemeine Ziel dieses Programms bestand darin, eine interessante Alternative zu finden, um das Angebot neben der Sorte Luizet zu erweitern. Die Sorte Luizet entspricht aufgrund ihrem sehr schnellen Reifungsprozess nach der Ernte nicht den derzeitigen Kriterien der Grossverteiler. Sie ist aber an spezifische Bedingungen angepasst und weist einen außergewöhnlich guten Geschmack auf, was sie zu einer interessanten Elternlinie in diesem Züchtungsprogramm machte. Sechs vielversprechende Züchtungen wurden für ihre agronomischen, wirtschaftlichen und geschmacklichen Qualitäten ausgewählt. Diese Hybriden werden durch die Frühreife und die Produktionsstabilität charakterisiert. Außerdem zeigte ein Verkostungstest, dass die neuen Züchtungen eine sehr gute Fruchtqualität aufweisen, die besser als die der Referenzsorte Orangered® betrachtet wurde. Die Züchtungen FG 4118 und FG 4136 wurden wegen ihrer ausgeglichenen Produktion und ihrer geschmackvollen Früchte ausgewählt, um einen Sortenschutz zu beantragen. VariCom GmbH wird diese Sorten dann vermarkten.

Summary

Apricot breeding programme: new promising ACW varieties

An apricot breeding programme started in 2001 at Agroscope Changins-Wädenswil ACW. The overall goal of this programme was the finding of interesting varieties to replace cv. Luizet, characterised by rapid post-harvest ripening no more required by the market. However, its very good adaptation to the local soil and climatic conditions and excellent flavour make of Luizet an ideal basis for a breeding programme. Six promising hybrids have been preselected for their agronomical, commercial and gustative qualities. They are characterised by early ripening time and regular production over the years. Furthermore, a consumer test revealed a better fruit quality than that of the control Orangered®. Hybrids FG 4118 and FG 4136 were chosen among all for their more regular production and excellent fruit quality. These two selections will soon be commercialised by VariCom Ltd, the marketing company for new ACW varieties.

Key words: breeding programme, selection, apricot, yield, fruit quality, Switzerland.



Pépinières viticoles

Pierre Richard
Le Closelet
Route de l'Étraz 4
1185 Mont-sur-Rolle

Tél. 021 825 40 33
Fax 021 826 05 06
Natel 079 632 51 69

- Grand choix de cépages.
- Divers clones et portes-greffe.
- Production de plants en pots et traditionnels.
- Plantation machine.
- Location tarrière.
- Location arrache souches.

E-mail: pepiniere.richard@hispeed.ch