

Pflanzen

Obst nachhaltig und konkurrenzfähig produzieren

Albert Widmer, Markus Kellerhals und Peter Rusterholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau (FAW), CH-8820 Wädenswil

Auskünfte: Albert Widmer, e-mail: albert.widmer@faw.admin.ch, Fax +41 (0) 1 780 63 41, Tel. +41 (0) 1 783 61 11

Die wirtschaftliche und umweltschonende Produktion qualitativ hochwertiger Früchte ist das Ziel der Obstproduzentinnen und -produzenten. Die Forschung ist gefordert, der Praxis die nötigen Grundlagen zu liefern. Produktion, Lagerung und Veredelung können noch weiter optimiert werden. Die neuen agrarpolitischen Rahmenbedingungen und die Öffnung der Märkte fordern die Obstbranche heraus. Am Beispiel der Apfelzüchtung, der Sortenprüfung bei Kern- und Steinobst, der Anbauformen und der besonderen Obstarten wird ein Einblick in die Tätigkeit der Forschungsanstalt Wädenswil (FAW) gegeben.

Abb. 1. Wie kommen Neuheiten bei den Konsumentinnen und Konsumenten an? Dies ist eine zentrale Frage bei der Sortenlancierung.



Dank Züchtungsprogrammen in der Schweiz und ausländischen Züchtungen stehen den inländischen Obstproduzentinnen und -produzenten konkurrenzstarke Neuheiten zur Verfügung. «Neu» heisst nicht in jedem Fall gut, an unsere Anbaubedingungen angepasst oder «besser». Aber

«neu» bedeutet auch die Nase vorn haben, erfolgreich sein, die Konkurrenz überflügeln. Die Forschungsanstalten Wädenswil (FAW) und Changins (RAC) züchten neue Sorten und prüfen Neuheiten aus aller Welt. Die Optik des Marktes und der Konsumentinnen und Konsumenten wird dabei zunehmend berücksichtigt.

Anspruchsvoller Hürdenlauf

Die Latte für neue Sorten liegt bei uns hoch. Qualitativ hervorragende Apfelsorten wie Maigold, Gala, Golden Delicious, Elstar oder Jonagold sind kaum mehr zu übertreffen. Dennoch, die Kennerinnen und Kenner wissen auch um ihre Schwächen in Anbau und Verkauf. Ist die eine Sorte sehr schorfanfällig, (Golden Delicious) könnte die andere noch aromatischer sein (Gala), früher färben (Jonagold), regelmässiger tragen (Maigold), weniger grosse Früchte aufweisen (Jonagold) oder im Verkauf länger halten (Elstar).

Die Frucht- und Baumeigenschaften von neuen Sorten werden während mehreren Jahren beobachtet und analysiert, um ein gesichertes Urteil zu bilden. Die Baumschulen und die Praxis drängen auf rasche Ergebnisse und Empfehlungen, um den internationalen Anschluss nicht zu verpassen.

Beim Apfel haben die schorf- und teilweise mehlttauresistenten Sorten in den letzten Jahren stark von sich reden gemacht. Sie können einen bedeutenden

Beitrag zu einem nachhaltigen Anbau leisten und werden im Bio-Anbau stark gefördert. Wir prüfen diese Sortengruppe in Parzellen mit minimalem Pflanzenschutz.

Unsere bekannten Birnensorten wie Williams, Gute Luise, Conférence und Kaiser Alexander stammen alle aus früheren Jahrhunderten. Bei dieser königlichen Frucht ist wenig Bewegung im Sortiment auszumachen. Die feuerbrandresistente Sorte «Harrow Sweet» hat eine gewisse Bedeutung, doch ist ihre Haltbarkeit beschränkt.

Apfelzüchtung

Visionen und die Sicht für Unkonventionelles sind in der Apfelzüchtung gefragt. Die Kunst der Obstzüchtung besteht darin, eine beschränkte Zahl von wichtigen Zielen anzusteuern. Die Apfelzüchtung bringt die nötige Innovation, um die besondere Stellung dieser herrlichen Frucht zu behaupten und wenn möglich auszubauen. Eine internationale und fachlich gut vernetzte Apfelzüchtung bildet eine solide Grundlage für den erfolgreichen und zukunftsgerichteten Apfelanbau. Die Apfelzüchtung an der FAW will den Produzierenden, dem Obsthandel sowie den Konsumentinnen und Konsumenten eine Palette von hochwertigen Sorten zur Verfügung stellen (Tab. 1). Sie reagiert flexibel auf die sich ändernden Bedürfnisse aller Marktpartner.

Die Ziele im Apfelzüchtungsprogramm der FAW sind:

■ hervorragende Fruchtqualität;

■ gute und regelmässige Ertragsleistung;

■ umfassende und dauerhafte Resistenz gegen Krankheiten.

Die FAW-Apfelzüchtung kombiniert traditionelle Kreuzungszüchtung mit moderner Analytik und Informationsverwaltung. Jährlich werden rund 10'000 Apfelsämlinge aus 15 bis 20 Kreuzungskombinationen erzeugt. Die Frühselektion ist streng, nur 600 Zuchtnummern werden jährlich als Fruchtbäumchen gepflanzt. Im 5. Jahr nach der Kreuzung kann mit ersten Fruchtmustern gerechnet werden. Nun folgt die Fruchtselektion und rund 20 Sämlinge pro Jahr werden für die zweite Prüfungsstufe ausgelesen. Die vielversprechendsten Selektionen gelangen in die dritte Prüfungsstufe, wo sie einem harten Vergleich mit bekannten und neuen Sorten unterzogen werden. Was sich hier bewährt, hat Chance, das Interesse der kommerziellen Partner in der Sortenvermarktung und in der Obstbranche zu wecken. Ziel ist die gut geplante Einführung von Neuheiten, um nicht mehr gefragte Sorten zu ersetzen.

Moderne Züchtungsmethoden

Die traditionelle Apfelzüchtung ist zeit- und arbeitsintensiv. Moderne molekulargenetische Methoden erlauben raschere und zielgerichtete Ergebnisse.

Ein attraktives Hilfsmittel ist die Selektion der besten Nachkommen mit molekularen Markern (Gianfranceschi *et al.* 1996). Man spricht von marker-

Tab. 1. FAW-Sorten im Überblick

Sorte	Abstammung	Lancierung	Frucht
Maigold	Frauotacher x Golden Delicious	1964	Leuchtendrot, hochgebaut, sehr fest, saftig, süsslich, etwas Stippe
Arlet	Golden Delicious x Idared	1984	Leuchtendrot, hochgebaut, leicht berostet, fest, saftig, harmonisch
Iduna	Golden Delicious x Glockenapfel	1993	Grüngelb, hochgebaut, sehr fest, säuerlich
Ariwa (schorf- und mehlttauresistent)	Golden Delicious x A 849-5	1996	Orangerot auf gelbem Grund, kugelig, etwas unregelmässig, fest, saftig, mild
FAW 5878	(Idared x Maigold) x Elstar	geplant	Leuchtendrot, kugelig, fest, saftig, aromatisch

gestützter Selektion. Mit molekularen Markern kann das Vorhandensein oder Fehlen eines bestimmten Genes mit grosser Sicherheit nachgewiesen werden. An der FAW werden molekulare Marker für den Nachweis von Schorf- und Mehlttauresistenzen erfolgreich verwendet. Die markergestützte Selektion ist noch relativ teuer, doch wurde an der FAW eine Schnellextraktionsmethode für DNA entwickelt, um den Aufwand zu verringern (Dilworth und Frey 2000).

Die Verknüpfung genetischer Erkenntnisse mit der aktuellen und künftigen Marktstellung des Apfels ist heute greifbarer geworden. Molekulare Marker sind zukunftssträchtige Diagnosemittel, um den genetischen Aufbau eines Sämlings zu beschreiben. Die Untersuchungen werden sich nicht auf Resistenzen beschränken. Von grosser Bedeutung bei der Frühselektion werden auch Qualitäts- und Leistungsmerkmale sein. Gerade in Bezug auf Qualität und Leistung ist in der traditionellen Apfelzüchtung eine Selektion erst spät möglich.

Sortenmarketing

Die neuen Sortenclubs kontrollieren alle Schritte von der Züchtung bis zur Vermarktung einer Sorte. Ist dies auch ein Modell für unsere Zukunftssorten? Die Vermarktung der FAW-Sorten erfolgt über die Delley Samen und Pflanzen AG (DSP). Nur eine gezielte Lancierung mit entsprechendem Marketing und Einbezug der ganzen Kette von den Züchtenden über Baumschulen, Produzierende, Handel bis zu den Konsumentinnen und Konsumenten, kann in der heutigen Zeit erfolgreich sein.

Steigerung der Pflanzdichte im Apfelanbau

Pflanzdichte, Baumform und Kronengrösse sowie Erziehung und Schnitt haben einen wesentlichen Einfluss auf Ertragsbildung, Fruchtqualität, Erstellungskosten, Arbeitsaufwand und Produktionskosten.

Nach der Umstellung vom Hochstammobstbau auf Niederstammkulturen nahm die Baumzahl pro ha in den letzten 40 Jahren kontinuierlich zu. Voraussetzungen waren schwachwachsende Veredlungsunterla-



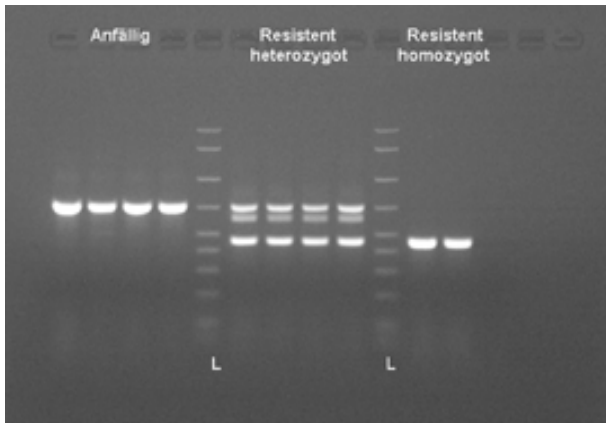
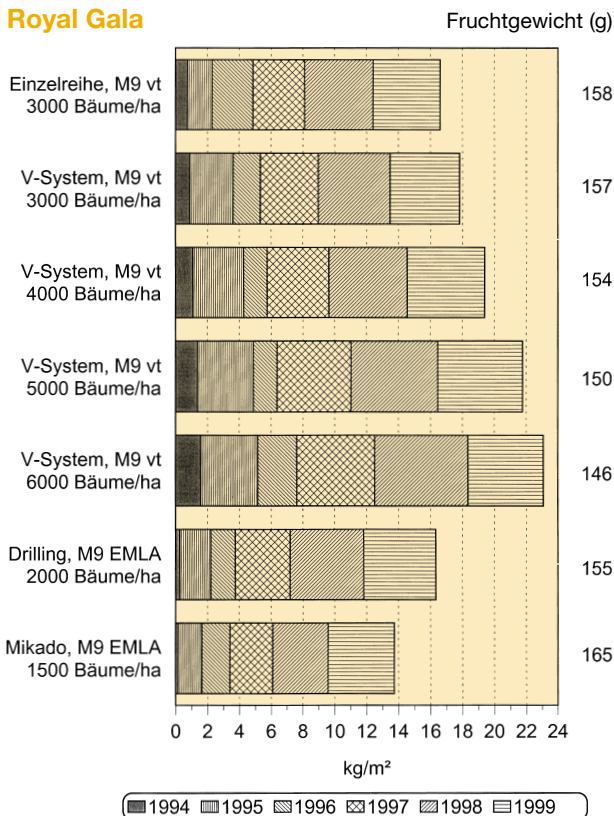


Abb. 2. Mit molekularen Markern können schorfanfällige und -resistente Apfelsämlinge unterschieden werden.

Abb. 3. Ertrag (kg pro m²) und durchschnittliches Fruchtgewicht verschiedener Pflanzsysteme mit der Sorte Royal Gala 1994-1999. Veredlungsunterlagen M9 vt (virusgetestet) und M9 EMLA (virusfrei). Pflanzung im Herbst 1992 im Versuchsbetrieb Güttingen.

Royal Gala



gen und neue Erkenntnisse im Bereich Erziehung und Schnitt der Bäume. Die Prüfung von neuen Baumformen, Pflanzsystemen und Unterlagen ist eine Daueraufgabe der Forschungsanstalt Wädenswil.

Mit der Erhöhung der Pflanzdichte standen neben der üblichen Einzelreihe auch Mehrreihensysteme zur Diskussion, zum Beispiel das anfangs der 70er Jahre entwickelte Nordholländische Dreireihensystem, das sich in unseren Versuchen nicht bewährt hat. Doppel- und Mehrrei-

henpflanzungen erlangten im Schweizer Obstbau nie eine wesentliche Bedeutung.

Als weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Baumzahl pro ha wurde seit 1981 das Güttinger-V-System geprüft. Die Bäume werden als Einzelreihe gepflanzt und abwechslungsweise links und rechts schräg am Drahtgerüst befestigt. Die Grundidee besteht darin, durch die schräge Stellung trotz dichter Pflanzung den Standraum pro Baum zu erhöhen und die Belichtung der Früchte zu verbessern. Unsere Versuche haben gezeigt, dass mit dem V-System mit 3000 Bäumen pro ha im Vergleich mit der damals üblichen Einzelreihe höhere Erträge ohne Beeinträchtigung der Qualität erzielt werden konnten.

Neue Apfelanlagen werden heute mehrheitlich mit 2000 bis 3000 Bäumen pro ha gepflanzt. Eine weitere Steigerung der Baumzahl pro ha ist nicht auszuschliessen.

Superspindel, Schnurbaum, Mikado, Drilling?

Die vor einigen Jahren in ausländischen Anbaugebieten empfohlenen Schnurbaumanlagen mit Pflanzdistanzen unter 50 cm und Pflanzdichten über 8000 Bäumen pro ha haben die Diskussionen der Pflanzdichte neu entfacht. Nachdem diese Anlagen die Erwartungen bezüglich Ertrag, Qualität und Wirtschaftlichkeit jedoch mehrheitlich nicht erfüllen konnten, hat sich die anfängliche Euphorie wieder gelegt. In unseren Untersuchungen erwies sich die Ertragssteigerung als zu gering. Fruchtgrösse und -farbe waren reduziert und die Reife der Früchte verzögerte sich. Offensichtlich ist diese Anbauform für eine Qualitätsproduktion (innere und äussere Fruchtqualität) problematisch. Entsprechend konnte

sie sich im Schweizer Obstbau nicht durchsetzen.

Sogenannte Superspindeln werden mit Pflanzdistanzen zwischen 0,5 und 1,0 m gepflanzt. Heute werden Pflanzdichten zwischen 3000 und 6000 Bäumen pro ha diskutiert. In mehreren Versuchsanlagen an der FAW werden Vor- und Nachteile dieser Pflanzsysteme abgeklärt. Ertragsleistung, Fruchtqualität, Wirtschaftlichkeit und die Anforderungen einer umweltschonenden Produktion werden geprüft.

Aber auch Anbauformen mit geringeren Baumzahlen und tieferen Erstellungskosten werden geprüft. Beim Drilling-System werden drei, beim Mikado-System vier Elemente (kein Mitteltrieb) pro Baum V-förmig erzogen. Mit 2000 respektive 1500 Bäumen pro ha werden 6000 Elemente pro ha erreicht. Offene Formen mit schlanken Elementen ermöglichen eine optimale Belichtung der Früchte.

Abbildung 3 vergleicht die Erträge verschiedener Pflanzsysteme am Beispiel der Sorte Royal Gala. Die Verdoppelung der Baumzahl von 3000 auf 6000 Bäume brachte bis zum siebten Standjahr rund 30 % mehr Ertrag. Die höheren Pflanzdichten steigerten die Erträge vor allem in den ersten vier Jahren. Drilling und Mikado mit 6000 Elementen brachten die höchsten Erträge pro Baum, aber in den ersten Jahren tiefere Flächenerträge im Vergleich zu 6000 Spindeln. Ab dem fünften Standjahr sind die Flächenerträge vergleichbar mit dem V-System und höheren Baumzahlen pro ha. Mit 6000 Bäumen pro ha wird die Fruchtgrösse leicht reduziert. Die innere Fruchtqualität (Fleischfestigkeit, Zucker- und Säuregehalt) wird jedoch durch die Pflanzsysteme nicht wesentlich beeinflusst.

Verschiedene Anbauformen für Tafelbirnen

Aufgrund der Wachstumsseigenschaften (stärkere Unterlagen, aufrechter Wuchs, dominanter Mitteltrieb) sind bei den Birnen neben der Spindel und der Palmette auch andere Formen, ohne Mitteltrieb, von Interesse. Das Mikado-System (Abb. 4) wurde ursprünglich für die Birnen entwickelt (Wuchsverteilung auf vier Elemente, kein Mitteltrieb). In unseren Versuchen brachte das Mikado leicht höhere Erträge als Spindel und Palmette. Für schwachwachsende Sorten ist das Drilling-System dem Mikado vorzuziehen. Als weitere Formen kommen die Belgische Hecke und das Drapeau-Marchand-System in Frage.

Moderne Kirschen-Produktion: Angelpunkt Unterlage

Die Tafelkirschen-Produktion auf grossen Bäumen gehört mehr und mehr der Vergangenheit an, sie ist kaum mehr wirtschaftlich. Die Wende zu einer zukunftsfruchtigen Produktionsweise haben Unterlagen gebracht, mit denen kleinere, bodennahe Baumkronen erzogen werden können. Bei diesen kleineren Bäumen setzen die Erträge früher ein und die Bäume sind insgesamt fruchtbarer. Kleinere Bäume können zudem einfacher mit Folien überdacht werden, um die Kirschen vor Regen und damit dem Aufplatzen zu schützen. Das macht die Tafelkirschenproduzierenden zu zuverlässigeren Marktpartnern. Die ersten Versuche mit schwachwachsenden Unterlagen in der Schweiz verliefen nicht zufriedenstellend: Unverträglichkeiten zwischen Unterlagen und Sorten führten zu massiven Baumausfällen. Erst Erkenntnisse bezüglich Reiser Gesundheit und -herkunft brachten den Durchbruch und die neuen Unterlagen fassten auch in der Schweiz Fuss. Derzeit gehören

die Unterlagen Gisela 5 und Weiroot 158 zu den Favoriten. Weil die schwachen Unterlagen nicht der gleichen botanischen Art angehören wie unsere Fruchtarten, werden die neuen Unterlagen nach wie vor heikler sein als die traditionellen Unterlagen. Natürlich geht die Suche nach noch geeigneteren Unterlagen in Forschung und Praxis weiter.

Die kleinen Bäume verlangen neue Erziehungsmethoden, zudem wird auch mit neuen Anbausystemen experimentiert. Für den heutigen Markt sollen die Tafelkirschenarten grossfruchtig und festfleischig sein; damit sind sie aber auch platzempfindlicher und oft anfälliger gegenüber der Pilzkrankheit Monilia als viele kleinfruchtige, weiche Sorten von früher. Mit den neuen Sorten ist die Abdeckung der Anlagen gegen Regen zu einem Muss geworden. Solche Entwicklungen rufen nach Gegentrends: So hat die FAW nicht nur die skizzierte Modernisierung unterstützt, sondern auch, zusammen mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau, eine Biosortenprüfung angelegt, um auch robuste Sorten für den biologischen Anbau zu finden.

Konserven, Spitzendestillate und Schokolade

Drei Viertel aller in der Schweiz produzierten Kirschen sind Verwertungskirschen. Brennkirschen machen den Löwenanteil davon aus. Vom gebrannten Kirsch geht ein grosser Teil in die schweizerische Schokoladenindustrie. Für den direkten Genuss werden mehr und mehr sortenreine Spitzendestillate gebrannt. In die Konservenindustrie gehen nur etwa 10 % der gesamten Produktion, immerhin wird damit die gefragte schwarze Kirschenkonfitüre hergestellt. Einschneidend für die Schweizer Verwertungskir-



schenproduktion war die Preisentwicklung der letzten Jahre: Von durchschnittlich Fr. 1,30 je Kilo Brennkirschen sank der Preis auf 66 Rappen im Jahr 1999. Mit dieser Entwicklung rückte die mechanische Ernte endgültig ins Zentrum der Verwertungskirschen-Produktion und so haben dort nur noch schüttelbare, robuste Sorten Zukunft. Alle traditionellen Sorten, die sich weder für die moderne Tafelkirschen- noch für die Verwertungskirschen-Produktion eignen, und das sind hunderte von alten Schweizer Sorten, sind deshalb vom Aussterben bedroht. Hier haben die FAW, private Organisationen und die Bundesämter für Landwirtschaft beziehungsweise für Umwelt, Wald und Landschaft Projekte aufgenommen, um einen Teil dieses genetischen Erbes für nachfolgende Generationen zu sichern.

Die neuen Unterlagen, Sorten, Anbau- und Erntemethoden bei Kirschen werden die Produzen-

Abb. 4. Mikado-System mit der Sorte Conférence auf der Unterlage Quitte A im fünften Standjahr. Durch die Aufteilung der Wuchskraft auf vier Elemente wird das Triebwachstum reduziert und die Bildung von ruhigem Fruchtholz gefördert.

tinnen und Produzenten in den nächsten Jahren aufs Neue herausfordern. In der Verwertungswie in der Tafelkirschenproduktion wird vor allem die Wirtschaftlichkeit eine Herausforderung bleiben.

Trendwende im Zwetschgenanbau

Bei den Zwetschgen ist die Unterlagenfrage weniger zentral als bei den Kirschen: Mit den Unterlagen Jaspi-Fereley und GF 655/2 verfügt der Anbau bereits über recht gutes Material. Trotzdem steht auch der Zwetschgen-Anbau vor einem Umbruch. Ursache dafür ist eine neue Sortengeneration. Viele der neuen Sorten treten früher in Ertrag ein und tragen regelmässiger als unsere traditionellen Sorten Bühler und Fellenberg (Abb. 5). Mit den neuen Sorten ist das Interesse der Produzentinnen und Produzenten an der Zwetschge wieder erwacht. Nun wird neben der Spindel mit verschiedenen Anbausystemen experimentiert, so mit der Tellerkrone, dem Drapeau Marchand oder dem Mikado, und die Pflanzdistanzen in Neuanlagen sind deutlich geschrumpft. Das Ziel ist, mit möglichst wenig Aufwand einen hohen Ertrag an qualitativ guten Früchten zu erzielen. Die hohe Fruchtbarkeit der meisten neuen Sorten zwingt zu konsequenter Fruchtausdünnung, das heisst, der Ertrag der Bäume muss auf ein Mass reduziert werden, das die Produktion von Qualitätsfrüchten noch zulässt. Diese

Ausdünnung ist neu im Zwetschgenanbau und da noch keine Ausdünnpräparate zugelassen sind, erfolgt diese Arbeit von Hand oder per Schnitt, teilweise auch mit mechanischen Geräten. Hier sucht die FAW nach arbeitssparenden Lösungen.

Vermehrt genutzt wird in den letzten Jahren die schon lange bekannte Möglichkeit der Kühlung von Tafelzwetschgen zum Brechen von Erntespitzen und Überangeboten. Im Voraus geplant und mit dem nötigen Qualitätsbewusstsein ist dies eine weitere Möglichkeit, um auf dem Markt zu bestehen.

Eine hohe Qualität zu halten, wird in den nächsten Jahren die grösste Herausforderung sein für die Tafelzwetschgen-Produktion. Nimmt man die traditionelle Hauptsorte Fellenberg als Mass, ist die Latte hoch gestellt. Das Zwetschgen-Sortiment weist zudem noch Lücken auf, die eine regelmässige Marktversorgung erschweren.

Drei Viertel unserer Zwetschgen werden zu Zwetschgenwasser destilliert. Wegen dem schwierigen wirtschaftlichen Umfeld muss angenommen werden, dass auch Schweizer Zwetschgendestillate künftig nur als Spitzendestillate eine gute Marktchance haben. Möglicherweise können mit Spezialitäten aus Sorten wie Berudges, Damassinen, Mirabellen oder Zyparten Nischen gefüllt werden.

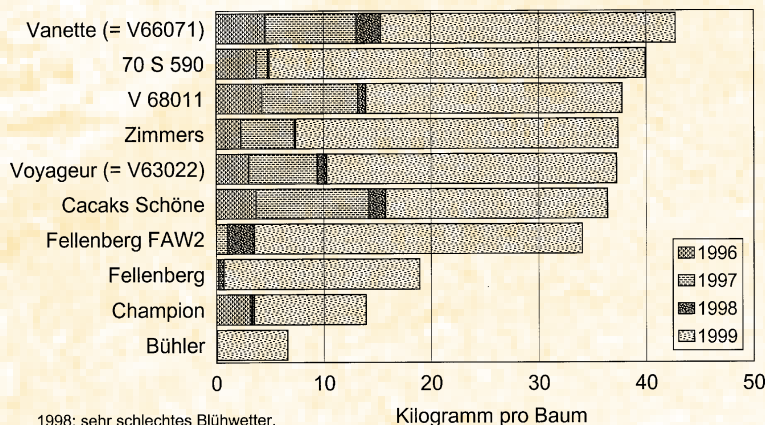
Besondere Arten - Spezialitäten für Direktvermarktung

Aufgrund des wirtschaftlichen Umfeldes sind die Obstproduzierenden vermehrt am Anbau von alternativen Obstarten interessiert, sei es für den Frischmarkt oder für die technische Verwertung. Vor allem Direktvermarkterinnen und -vermarkter sind an besonderen Obstarten interessiert, weil sie wissen, dass sie mehr Kundschaft auf den Hof bringen, wenn sie eine breite Früchte- und Produktpalette anbieten können. Die FAW hat verschiedene besondere Obstarten in extensiver Weise geprüft. Für Kiwis, Minikiwis, Quitten, Holunder, Walnüsse, Pfirsiche/Nektarinen, Nashis und Edelkastanien wurden Empfehlungen publiziert zu Sorten, Anbausystemen, Lager- und Verwertungsfragen. Weitere Arten (Kornelkirschen, Pawpaws) sind in Prüfung. Die wirtschaftlichen Möglichkeiten mit besonderen Obstarten dürfen aber nicht überschätzt werden, Früchte dieser Arten bleiben vorerst Nischenprodukte.

Herausforderungen heute und morgen

Die agrarpolitischen Rahmenbedingungen (neues Landwirtschaftsgesetz, AP 2002) und die zunehmende Öffnung der Märkte (GATT/WTO, bilaterale Verträge mit der EU) stellen eine enorme Herausforderung für die Landwirtschaft dar. Nachhaltigkeit und Konkurrenzfähigkeit sind wichtige Stichworte der neuen Agrarpolitik. Qualitätsfrüchte sollen umweltschonend und zugleich kostengünstiger produziert werden, was zu Zielkonflikten führen kann. Im Bereich der Ökologisierung hat der Obstbau einen hohen Stand erreicht. Heute werden im Durchschnitt über 80 % der Früchte nach den Richtlinien der Integrierten Produktion angebaut. Die Forschungsanstalt Wädens-

Abb. 5. Ertrag (kg pro Baum) von Zwetschgensorten auf der Unterlage W61 1996-1999 (3.-6. Standjahr). Neue Sorten treten, im Vergleich zu traditionellen Sorten wie Bühler und Fellenberg, früher in Ertrag ein. Sie erfordern aber auch eine konsequente Fruchtausdünnung, um eine ansprechende Qualität zu erreichen.



wil hat in den letzten 30 Jahren wesentlich zur Entwicklung der Integrierten Produktion beigetragen. In Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) werden auch Fragen des Bio-Obstbaus bearbeitet. Weitere Optimierungsmöglichkeiten bezüglich Umweltschonung und Fruchtqualität werden in zahlreichen Versuchen abgeklärt.

Was die Produzentinnen und Produzenten heute vor allem beschäftigt, ist die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit, um im internationalen Markt konkurrenzfähig zu sein. Tiefere Produktionskosten sind durch geringeren Aufwand und/oder durch höhere Flächenerträge mit guter Qualität anzustreben. Erhebungen der

Forschungsanstalt haben gezeigt, dass Apfelanlagen mit hohen Erträgen nicht unbedingt ein höheres Arbeitseinkommen bringen (Mouron und Carint 2000). Entscheidend ist, dass Aufwand und Ertrag optimiert werden.

In unseren Versuchsanlagen sind umfassende ökonomische Untersuchungen nicht oder nur sehr begrenzt möglich. In den kleinparzelligen Versuchen werden lediglich Teilaspekte des gesamten Produktionssystems untersucht. Die Ergebnisse müssen aber vermehrt auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten interpretiert werden und zusammen mit relevanten Kennzahlen aus der Praxis für betriebswirtschaftliche Kalkulationen eingesetzt werden.

Die heutigen und künftigen Marktsituationen haben zur Folge, dass in der Versuchstätigkeit neue Schwerpunkte gesetzt werden müssen.

Literatur

■ Dilworth E. and Frey J.E., 2000. A Rapid Method for High Throughput DNA Extraction from Plant material for PCR Amplification. *Plant Mol. Bio. Rep.* **18**, 1-4.

■ Gianfranceschi L., Seglias N., Kellerhals M. and Gessler C., 1996. Molecular selection in apple for resistance to scab caused by *Venturia inaequalis*. *Theor. Appl. Genet.* **93**, 199-204.

■ Mouron P. und Carint D., 2000. Betriebsvariabilität: Wirtschaftlichkeit und Fruchtqualität. Tagungsunterlagen Obstbauberatertagung 16.3.2000.

RÉSUMÉ

Produire durablement des fruits compétitifs: un défi pour les chercheurs et les praticiens

Les cultivateurs entendent produire des fruits de haute qualité par des méthodes à la fois économiques et écologiques. Il incombe à la recherche de leur en fournir les bases scientifiques et pratiques. Par ailleurs, l'ouverture des marchés et l'évolution de la politique agricole placent le secteur fruitier devant de sérieux défis. Nous avons présenté à titre d'exemples un certain nombre d'activités de la FAW - sélection de pommes, contrôle variétal de fruits à pépins et à noyau, modes de culture et fruits d'espèces peu courantes. La station effectue sa propre sélection et examine des nouvelles spécialités étrangères pour aboutir à des variétés de très haute qualité. Outre la sélection traditionnelle, elle recourt aux méthodes modernes de la génétique moléculaire. Les vergers modernes comptent entre 2000 et 3000 arbres par hectare pour la culture des pommes de table; on examine actuellement divers modes de culture qui devraient permettre d'accroître cette densité ou de la diminuer. Côté cerises, ce sont essentiellement les nouvelles variétés, les porte-greffes à croissance faible et la sélection d'arbres plus petits qui occupent la FAW. Les nouvelles variétés de pruneaux très productives posent un problème: seule la régulation de leur rendement permettra d'obtenir une qualité optimale. La station s'intéresse également à des fruits moins connus. Alors que l'arboriculture fruitière a atteint un bon niveau sur le plan écologique, les producteurs ont maintenant besoin d'accroître leur rentabilité pour rester compétitifs sur le marché international.

SUMMARY

Sustainable and competitive fruit production: a challenge for the production chain and for research

Fruit growers aim to produce fruit economically and in an environmentally friendly way. Research should find the relevant solutions. Moreover, the framework of agricultural politics and the increasingly open markets are strong challenges for the fruit industry. The following examples will give an insight into the activities of the Federal Research Station Wädenswil: apple breeding and variety testing with pip and stone fruit, training systems and new fruit species. Promising high quality apples are selected in our apple breeding programme and by testing foreign varieties. In addition to traditional apple breeding, new methods of molecular biology are being integrated.

Modern apple orchards are planted on a density of 2000 to 3000 trees per ha. Systems with lower tree numbers are evaluated as well as those with greater tree numbers. In cherry production for the fresh market, new varieties, weakly growing rootstocks and small trees are the main topics. To achieve high quality fruit with the new plum varieties the regulation of fruit set is being examined. Moreover, new fruit species are investigated. A high standard is achieved in respect to ecological fruit growing. However, the improvement of economics in order to stay internationally competitive is a highly challenging topic for fruit growing.

Key words: fruit growing, pip fruits, stone fruits, breeding, variety examination, planting systems