

Obstbau in Chile: Eindrücke von einem Studienaufenthalt

Chile ist eines der grössten Obstanbaugebiete weltweit. Die Teilnahme am «International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Plants» vom 16. bis 21. Januar 2005 in Talca (Chile) und ein anschliessender zweiwöchiger Studienaufenthalt am Obstbauinstitut (Centro de Pomáceas) der Universität Talca, an dem die Obstbaumernährung ein wichtiges Thema ist, vermittelten dem Hauptautor einen Einblick in die Obstproduktion und -forschung in Chile und gaben Gedankenanstösse für den schweizerischen Obstbau. Dieser Beitrag präsentiert einen Überblick über Obstproduktion und -forschung in Chile. Ein folgender Beitrag geht auf neue Erkenntnisse der Obstbauforschung im Bereich der Düngung ein.

ALBERT WIDMER, AGROSCOPE FAW WÄDENSWIL
 JOSÉ ANTONIO YURI, CENTRO DE POMÁCEAS,
 UNIVERSIDAD DE TALCA (CHILE)
albert.widmer@faw.admin.ch

Auf der Landkarte fällt Chile vor allem wegen seiner lang gestreckten Form an der Westküste Südamerikas auf (Abb. 1). Chile liegt zwischen dem 18. und 55. Längengrad und ist rund 4300 km lang, im Mittel aber nur 190 km breit. Auf die nördliche Hemisphäre übertragen würde Chile von der Region südlich der Sahara bis nach Dänemark reichen. Durch diese enorme Länge ergeben sich unterschiedliche Klimazonen. Das nördliche Drittel des Landes ist eine trockene Steinwüste mit einigen Oasen und reich an Bodenschätzen (Kupfer, Lithium, Molybdän). In Zentralchile herrscht ein mediterranes, angenehmes Klima mit warmen und trockenen Sommern (Januar/Februar) und Temperaturen bis etwa 30 °C. Die Wintermonate Juni und Juli sind kühl (Minimumtemperaturen unter 0 °C) mit rund 200 mm Niederschlägen pro Monat. Der regenreichere, kühlere Süden wird geprägt von zahlreichen Seen und bewaldeten Bergen bis zu den Gletscherlandschaften an der Südspitze des Landes.

Mit einer Fläche von 757000 km² ist Chile knapp 20-mal grösser als die Schweiz. Von den 15.2 Mio. Einwohnern leben 87% in den Städten (Santiago: 6 Mio.). Die Landschaft ist sehr dünn besiedelt. Zwischen der fast 7000 m hohen Andenkette im Osten und den weniger hohen Küstenkordillieren verläuft das fruchtbare Längstal in Zentralchile.

Mit einer Fläche von 757000 km² ist Chile knapp 20-mal grösser als die Schweiz. Von den 15.2 Mio. Einwohnern leben 87% in den Städten (Santiago: 6 Mio.). Die Landschaft ist sehr dünn besiedelt. Zwischen der fast 7000 m hohen Andenkette im Osten und den weniger hohen Küstenkordillieren verläuft das fruchtbare Längstal in Zentralchile.

Obstproduktion für den Export

Der Obstanbau mit einer Gesamtfläche von rund 200 000 ha konzentriert sich im Wesentlichen auf das Zentraltal zwischen Santiago und dem rund 700 km südlich gelegenen Temuco. Ein weiteres Anbauebiet vor allem mit Tafeltrauben (über 15 000 ha) und Zitrusfrüchten befindet sich in der Region von Copiapó, 700 km nördlich von Santiago. Die wichtigsten Kulturen sind Tafeltrauben, Äpfel und Avocados (Tabelle).

Der chilenische Obstanbau ist auf den Export ausgerichtet. Die jährliche Tafeltraubenproduktion liegt bei rund 1.05 Mio. t (über 730 000 t Export) (Abb. 2). Der Apfelanbau liegt mit 1.1 Mio. t noch leicht höher.

2002/2003 wurden 515 000 t Äpfel exportiert, davon 42% nach Europa, 22% nach Lateinamerika, 19% in die USA und der Rest in asiatische Länder.

Die Betriebsgrössen variieren von sehr kleinen Betrieben mit beispielsweise 1 ha Kirschen bis zu Grossbetrieben mit 800 ha und verschiedenen Produktionszweigen.

Die für den Export produzierenden Betriebe sind EUREPGAP-zertifiziert und werden jedes Jahr kontrolliert. Die von Grossverteilern aufgestellten Richtlinien werden zum Teil

Anbauflächen der verschiedenen Obstarten (Stand 2002/2003).

Obstart	Fläche (ha)
Tafeltrauben	47 730
Äpfel	35 020
Avocados	21 980
Pfirsiche	12 400
Jap. Pflaumen	8290
Nüsse	7780
Nektarinen	7320
Europ. Birnen	7280
Orangen	7120
Kirschen	6900
Kiwi	6950
Lemonen	6610
Europ. Zwetschgen	5620
Mandeln	5540
Oliven	3610
Diverse	2890
Total	193 020

Abb. 1: Chile an der Westküste Südamerikas ist rund 4300 km lang und im Mittel 190 km breit. Der Obstbau konzentriert sich vor allem auf das Gebiet zwischen Santiago und Temuco und die Region von Copiapó.



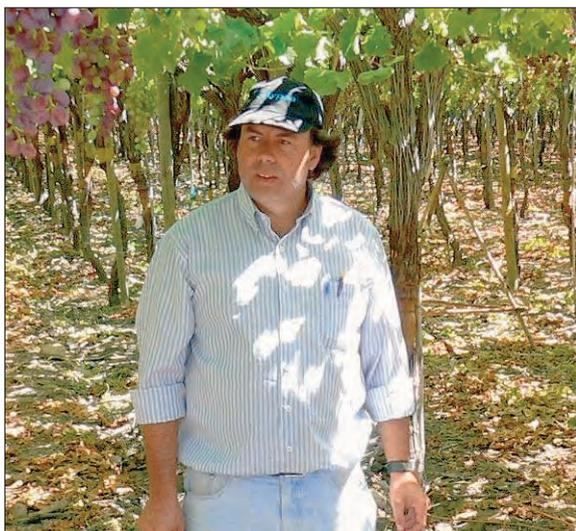


Abb. 2: Tafeltrauben sind die flächenmässig wichtigste Obstkultur in Chile.



Abb. 3: Im Apfelbau sind Pflanzungen im Solaxe-System auf stark wachsenden Unterlagen immer noch dominierend.

als zu bürokratisch oder fragwürdig bezeichnet. Die Einhaltung ist aber unerlässlich für den Export.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Chile und der Schweiz sind die Lohnkosten. Ein Arbeiter verdient je nach Betrieb US \$ 10.- bis 15.- (Fr. 12.- bis 18.-) pro Tag. Die Löhne sind nicht der entscheidende Faktor für die Wirtschaftlichkeit. Die Obstbaubetriebe haben eine wichtige soziale Funktion als Arbeitgeber für die Landbevölkerung.

Apfelanbau

Die Besichtigung verschiedener Betriebe gab einen interessanten Einblick in den chilenischen Obstbau. Die folgenden Ausführungen beschränken sich vor allem auf den Apfelanbau.

Chile liegt bezüglich Produktion weltweit an 13. Stelle und ist das viertwichtigste Exportland. Hauptsorten sind Royal Gala, Red Delicious (Fläche abnehmend) und Granny Smith mit zusammen rund 80%. Weitere Hauptsorten sind Fuji, Braeburn und Pink Lady mit steigender Bedeutung.

Die Produzentenpreise für Äpfel liegen bei Fr. 0.30 bis 0.60 pro kg, je nach Sorte, was bei den tiefen Lohnkosten als guter Preis zu bezeichnen ist. Im Gespräch mit den Produzenten hat sich keiner über mangelnde Wirtschaftlichkeit beklagt, was die weitere Ausdehnung der Anbauflächen erklärt. Einer der besuchten Betriebe mit 200 ha Obstanlagen und 40 ha Baumschule hat beispielsweise kürzlich 170 ha dazu gekauft für Neupflanzungen. In Zukunft strebt dieser Betrieb eine Obstbaufläche von 1000 ha an.

Solaxe auf starken Unterlagen

Im Apfelanbau dominieren immer noch Pflanzungen auf stark wachsenden Unterlagen wie Sämling oder MM 106. Diese grösseren Baumformen mit einem Blattflächenindex (m^2 Blattfläche pro m^2 Standraum) von 3.5 oder noch höher bringen gute Erträge von 60 bis 80 t pro ha je nach Sorte und verringern den Sonnenbrand auf den Früchten. Andererseits ist die Fruchtfärbung im unteren Kronenbereich problematisch.

Die Bäume werden im Solaxe-System erzogen. Im Ertragsalter werden häufig die Verzweigungen der Fruchttäste entlang des Mitteltriebs entfernt, um die Belichtung durch diesen «Lichtschacht» zu verbessern (Abb. 3).

Die Umstellung auf kleinere Baumformen mit bis zu 3000 Bäumen pro ha auf M9-Typen (z.B. EMLA, T337, Pajam 2, Supporter 1) ist im Gange. «Diese Pflanzungen auf M9-Unterlagen sind eine Herausforderung» (Zitat eines Produzenten), denn Probleme sind nicht auszuschliessen, vor allem Sonnenbrand auf den Früchten. Deshalb ist ein gutes Wachstum wichtig (optimales Pflanzmaterial, stärkere M9-Typen, ausreichende Düngung). In diesen neuen Anlagen auf M9-Unterlagen werden Erträge von 60 bis 70 t pro ha erwartet.

Pflegemassnahmen und Probleme im Apfelanbau

Während der Vegetationsperiode fallen sehr wenig Niederschläge. Bewässerung ist unerlässlich. Trotz der Trockenheit herrscht aber kein Wassermangel, denn die Flüsse aus den Anden bringen meistens genügend Wasser. Die Obstproduzenten können grosszügig mit dem Wasser umgehen. Neben der Tropfenbewässerung wird das Wasser häufig auch mit Gräben und Furchen in die Anlage und Fahrgassen geleitet.

Ein Problem in den Anbaugebieten Chiles mit hohen Sommertemperaturen ist der Sonnenbrand auf den Früchten, vor allem bei den Sorten Fuji, Braeburn und Granny Smith. Teilweise werden Beschattungsnetze über die Anlagen gespannt. Eine weitere Möglichkeit ist die Behandlung der Bäume mit Kaolin (Surround). Der weisse Belag auf den Früchten reduziert die Oberflächentemperatur durch die erhöhte Lichtreflexion. Ein Problem ist die vollständige Entfernung (Abwaschen) des Kaolinfilms nach der Ernte. Overhead-sprinkling zur Temperaturreduktion ist nicht üblich.

Gegen die Stippe, ein verbreitetes Problem, werden fünf bis zehn Behandlungen mit kalziumhaltigen Produkten durchgeführt.



Abb. 4: Der Kirschenanbau hat in den letzten Jahren zugenommen. Das Bild zeigt ein V-Trellis-System mit 2000 bis 2500 Bäumen pro ha auf der Unterlage Mahaleb im 8. Standjahr.

Die Behangregulierung (chemisch und von Hand) ist auch in Chile eine der wichtigsten Pflegemassnahmen. Für die chemische Ausdünnung werden verschiedene Präparate wie Sevin (Wirkstoff Carbaryl), NAA (α -Naphthylthyllessigsäure), Ethrel (Ethephon) und Cylex (Benzyladenin) eingesetzt, je nach Sorte und Blütenansatz. Einer der besichtigten Grossbetriebe führt zum Beispiel bei Gala folgende Ausdünnungsstrategie durch: Sevin + NAA bei abgehender Blüte, dann eine Sevin + NAA-Behandlung fünf bis sieben Tage später und schliesslich Sevin bei 15 mm Frucht-durchmesser, gefolgt von einer Handausdünnung. Bei starker Blüte wird ein Teil der Knospen vor der Blüte manuell entfernt, was mit dem Begriff «Extinction» bezeichnet wird.

Für die Düngung werden jedes Jahr im Sommer (Mitte Januar bis Ende Februar) Blattanalysen durchgeführt. Die Stickstoffdüngung wird in drei Gaben (zwei im Frühjahr, eine nach der Ernte) ausgebracht. Die N-Menge liegt bei 1.3 kg N pro Tonne Ertrag. Zusätzlich wird Harnstoff über das Blatt appliziert.

Die Behandlungen gegen Schorf sind je nach Region (Niederschläge) unterschiedlich. Im nördlichen Teil des Obstbaugebiets genügen vier bis sechs Behandlungen, im regenreicheren Süden sind mehr als zehn Applikationen notwendig, vor allem im Frühjahr (September/Oktober) wöchentlich. Bei den Schädlingen ist der Apfelwickler wegen der Null-Toleranz für den Export das Hauptproblem.

Als weiteres Beispiel für Pflegemassnahmen ist das Einsacken der Früchte bei der Sorte Fuji zu erwähnen. Damit wird eine gleichmässige hellrote Fruchtfarbe erreicht. Auf einem Betrieb wurden 5.6 Mio. Früchte eingepackt. Unter der Annahme eines mittleren Fruchtgewichts von 180 g und eines Ertrags von 60 t/ha würde dies einer Fläche von rund 17 ha entsprechen, auf der jeder Apfel eingesackt wird. Die Früchte werden bei einer Grösse von 20 bis 30 mm in einen grauen Sack mit schwarzer Innenseite und einer zweiten farbigen Innenhülle eingepackt. 20 bis 30 Tage vor der Ernte wird zuerst die äussere Hülle,

nach weiteren drei bis sechs Tagen die farbige Schicht (Lichtfilter) entfernt. Für eine regelmässige Farbbildung werden zusätzlich die Blätter bei den Äpfeln weggenommen. Nach der Rotfärbung auf der Sonnenseite wird der Apfel für eine gleichmässige hellrote Farbe gedreht. Die Früchte werden nach Taiwan exportiert und erzielen Preise, die dieses Einsacken trotz des enormen Arbeitsaufwands nach Aussagen des Betriebsleiters zu einem guten Geschäft machen.

Kirschenproduktion

Das Hauptanbaugebiet für Steinobst (Kirschen, Pflirsche, Pflaumen) liegt südlich von Santiago im rund 100 km langen Gebiet zwischen Rancagua und Curico. Die Kirschenproduktion mit 6900 ha hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Die INIA-Versuchsstation Rayentué befasst sich mit verschiedenen Versuchsfragen im Steinobstanbau.

Die Süsskirschen werden zu einem wesentlichen Teil in kleineren Betrieben von 1 bis 4 ha angebaut. Es werden grosse Anstrengungen unternommen, durch Versuchstätigkeit, Beratung und Erfahrungsaustausch in Gruppen den Kirschenanbau und insbesondere das Fachwissen der kleineren Produzenten zu fördern. Hauptsorten sind unter anderen Lapins, Bing, Van und New Star, mehrheitlich auf der Unterlage Mahaleb. Gisela-Unterlagen sind wegen der geringeren Fruchtgrösse nicht verbreitet. In den Anlagen mit Pflanzdichten von 400 bis 1000 Bäumen pro ha dominieren Solaxe- und Buschformen. Die Kirschen werden zu Preisen zwischen US\$ 4 (Haupternste) bis 12 (frühe Sorten) pro kg exportiert. Der Produzentenpreis liegt bei rund US\$ 2.50 (Fr. 3.-) pro kg.

Das Platzen der Kirschen ist auch in Chile ein grosses Problem mit Verlusten von 40 bis 60% in den letzten Jahren. Plastikabdeckungen sind noch nicht verbreitet.

In einem sehr interessanten, innovativen Grossbetrieb konnten Kirschenpflanzungen mit 2000 bis 3000 Bäumen pro ha auf der Unterlage Mahaleb besichtigt werden. Die neuen Pflanzungen werden in einem strengen Trellis-System erzogen (Abb. 4). Zur Förderung der Verzweigung werden die Bäume nach der Pflanzung gekerbt und mit Promalin behandelt. Das Wachstum wird durch die Wurzelkonkurrenz reduziert und zudem über die Bewässerung und die Düngung (höchstens 50-60 kg N/ha) gesteuert. 18 Monate nach der Pflanzung können die ersten Erträge geerntet werden. Nach drei Jahren sollten die Investitionen bezahlt sein. Für eine optimale Qualität werden Erträge von 8 bis 12 t/ha angestrebt. Bei höheren Erträgen sind die Früchte weicher. Die Behangregulierung erfolgt durch Extinction (manuelles Entfernen der Knospen), beim Knospenschwellen und bei der Blüte sowie durch Handausdünnung der Früchte.

Obstbauforschung in Chile

Für die landwirtschaftliche Forschung (Pflanzen- und Tierproduktion) sind die zehn staatlichen, dem Land-

wirtschaftsministerium unterstellten Versuchsstationen (INIA) und die Institute an den verschiedenen Universitäten zuständig.

Der zweiwöchige Aufenthalt an der Universität in Talca gab einen Einblick in die grundlagen- und praxisorientierte Forschung des Obstbauinstituts (Centro de Pomáceas). Das 1995 gegründete Institut beschäftigt gegen 20 Personen im Vor- und Nacherntebereich.

Im Unterschied zur Schweiz wird dieses Institut (Personal und Infrastruktur) grösstenteils durch Drittmittel von Produzenten, agrochemischen Firmen und der Exportindustrie finanziert. In den Versuchsprojekten werden aktuelle Fragen in enger Zusammenarbeit mit den Geldgebern bearbeitet. Die an der Finanzierung beteiligten Produzenten mit total rund 8000 ha Obstfläche werden an regelmässigen Treffen über neue Erkenntnisse informiert.

Von den zahlreichen kurz- und längerfristigen Versuchen sollen nur einige Beispiele erwähnt werden:

Sorten- und Unterlagerversuche: In einem achtjährigen Projekt wurden in Praxisbetrieben im rund 600 km langen Hauptanbaugebiet Apfel-Sortenversuche auf unterschiedlichen Unterlagen gepflanzt. Durch die Untersuchungen der Qualitätsparameter, des Lagerverhaltens und der physiologischen Störungen sollen die optimalen Sorten/Unterlagenkombinationen für die verschiedenen Gebiete bestimmt werden.

Sortenspezifische Wasser- und Nährstoffaufnahme: In einer Lysimeteranlage mit 52 Töpfen à 400 L und verschiedenen Apfelsorten wird die sortenspezifische Wasser- und Nährstoffaufnahme der Bäume untersucht. Die Fertigation (Düngung über Tropfenbewässerung) wird dreimal pro Woche automatisch eingeschaltet. Die Steuerung der Bewässerung und damit auch der Düngermenge basiert auf der Evapotranspiration. Durch Auffangen der Lösung unten am Topf und Messung des Nährstoffgehalts wird die Aufnahme des Baums berechnet.

Sonnenbrand: Der Sonnenbrand ist ein Problem in Chile, vor allem bei den Sorten Fuji und Braeburn. Bei Gala sind die Schäden selten. Untersuchungen in Talca haben gezeigt, dass Sonnenstrahlung und hohe Temperaturen die Hauptursache sind. Die Vermutung, dass erhöhte UV-Strahlung wegen der beschädigten Ozonschicht zu Sonnenbrand führt, hat sich nicht bestätigt. Die biochemischen und physiologi-

schen Prozesse in der Frucht sind noch nicht endgültig geklärt. Zur Verhinderung des Sonnenbrands werden verschiedene Massnahmen geprüft. Mit der Applikation von Kaolin (Handelsprodukt: Surround) wird die Strahlung durch den weissen Belag zum Teil reflektiert und die Erwärmung der Frucht verringert. Weitere Produkte mit UV-Filter, antioxidativer oder antitranspirierender Wirkung zeigten in den Versuchen keine positiven Ergebnisse. Eine weitere Möglichkeit sind Beschattungsnetze. Overhead-sprinkling zur Temperaturreduktion und Kühlung der Früchte ist wirksam, in Chile aber noch nicht verbreitet.

Wachstumsregulierung: In den letzten Jahren wurden zahlreiche Versuche mit Phytohormonen, die auch bei uns im Gespräch sind, durchgeführt. Als Beispiele können Prohexadione-Ca (Regalis), AVG (ReTain) oder Packhard (in der Schweiz als Calshine bekannt) erwähnt werden.

Stippe: Ein Problem in Chile ist nach wie vor die Stippe. Neben den fünf bis zehn Vorerntebehandlungen mit kalziumhaltigen Produkten werden auch Versuche mit Nacherntebehandlungen durchgeführt. Dabei geht es um die optimale Konzentration der Tauchlösung, um einerseits eine gute Wirkung gegen Stippe zu erzielen und andererseits phytotoxische Schäden auf den Früchten zu vermeiden.

Spezielle physiologische Probleme: Weitere Projekte befassen sich mit in Chile verbreiteten physiologischen Problemen, beispielsweise Rissbildung bei Fuji und Gala oder Schalenbräune (scald). In den Lagerversuchen ist auch das 1-MCP ein Thema.

Der Aufenthalt am Centro de Pomáceas in Talca, die Besichtigung weiterer Versuchsinstitute und verschiedener Praxisbetriebe gaben einen guten Einblick in die Obstbauforschung, die einen hohen wissenschaftlichen und praxisorientierten Stand aufweist. Durch die Zusammenarbeit mit Produzenten, Exporteuren und chemischen Firmen und die Finanzierung der Projekte durch diese Partner werden aktuelle Fragen der Obstproduktion in Chile bearbeitet.

Am «5th International Symposium on Mineral Nutrition of Fruit Plants» in Talca wurde eine Fülle von Informationen zu verschiedenen Aspekten der Düngung im Obstbau vermittelt. Eine kurze Zusammenfassung folgt in einer der nächsten Nummern.

RÉSUMÉ

L'arboriculture au Chili: impressions recueillies pendant un séjour d'études

Le Chili est un des plus grands producteurs de fruits du monde. Avec une superficie cultivée de l'ordre de 35 000 ha, les pommes de table occupent le deuxième rang immédiatement derrière le raisin de table par ordre d'importance des cultures. Mais de nombreuses autres variétés de fruits sont également cultivées. La production est orientée à l'exportation. Chaque année, environ 500 000 t de pommes partent ainsi vers les marchés étrangers, dont 40% à destination de l'Europe. Un séjour de deux semaines à l'Institut d'arboriculture de l'Université de Talca et la visite de plusieurs exploitations ont permis à l'auteur principal de l'article de faire un tour d'horizon intéressant de la production et de la recherche arboricoles au Chili. Il en a aussi tiré des enseignements pour la Suisse, même si les conditions de production au Chili sont très différentes de celles que nous rencontrons en Suisse. Dans la première partie de l'article publiée ici, il sera avant tout question de production et de recherche, un prochain volet s'arrêtera plus en détail sur les nouvelles pistes qu'emprunte la recherche arboricole en matière d'engrais.