

Aus dem Institut für Obst-, Gemüse- und Weinbau
der Universität Hohenheim
Prof. Dr. F. Bangerth

Angewandte und hormonale Aspekte
der Fruchtbehangsregulierung bei Mandarinen
in der Çukurova (Türkei)

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Agrarwissenschaften
vorgelegt der
Fakultät III der Universität Hohenheim

von
Jürgen Ralf Weber
Diplom-Agraringenieur
aus Vogelbach/Kaiserslautern

Februar 1986

5. Zusammenfassung

Die Freilandexperimente dieser Arbeit wurden im Rahmen der bestehenden Universitatspartnerschaft an der ukurova Universität Adana (Süd-Türkei) durchgeführt. Die analytischen Untersuchungen fanden in Hohenheim statt.

Für die Untersuchungen wurden die Mandarinensorten "Klementine" und "Fremont" (*C. reticulata* Blanco) verwendet. Mandarinen sind i.a. selbstinkompatibel. Wird Fremdbestäubung vermieden, bilden viele Sorten auf parthenokarpem Wege samenlose und daher qualitativ hochwertige Früchte aus. Ein gravierender Nachteil einer solchen parthenokarpen Fruchtproduktion sind die oft ungenügenden Erträge, insbesondere in Junganlagen. Bei einer ausreichenden Blütenbildung liegen hierbei die Ursachen in einem übermäßigen Fruchtfall.

Dieses, auch in der Süd-Türkei ernste Ertragsproblem, konnte exemplarisch an einer "Klementinen"-Anlage der Universität Adana studiert werden. Selbst im 6. und 7. Standjahr war hier der Fruchtansatz bis auf wenige, aufgrund nicht vollkommen ausgeschlossener Fremdbestäubung, samenhaltige Früchte (0 bzw. 4 kg/Baum) reduziert. Eineverstarkte Tendenz zur natürlich parthenokarpen Fruchtentwicklung steigerte im Folgejahr den Fruchtbehang auf etwa 35 kg/Baum.

Unterschiedliche Hormone und Wachstumsregulatoren vermögen bei einer Vielzahl verschiedener Pflanzen Parthenokarpie zu induzieren. Versuchsziel war, unter praxisnahen Bedingungen (Baumspritzungen) die Einsatzmöglichkeiten solcher Substanzen zur Ertragsverbesserung bei "Klementine" zu überprüfen.

2,4-D konnte zu verschiedenen Terminen, alleine sowie in Kombinationen mit Wuxal, Harnstoff, DPH oder GA₃ den Fruchtansatz nur vorübergehend erhöhen. Mit Abschluß des Junifruchtfalls war bei einigen Varianten sogar eine Tendenz zur Fruchtausdunnung zu beobachten. GA₃ bewirkte als einzige Substanz 1982 und 1983 eine erkennbare und 1981, im Jahr der fast vollständigen Ertragslosigkeit, auch nur eine tendenzielle Verbesserung des Fruchtansatzes. Mehrmalige GA₃-Applikationen erhöheten den Fruchtansatz, wobei aber die Fruchtgröße deutlich abnahm. Mögliche Ursachen dieses negativen GA₃-Effektes wurden diskutiert. 1- oder 3malige GA₄₊₇-Spritzungen bewirkten keine endgültige Erhöhung

des Fruchtansatzes. Im Gegensatz zu diesem "Klementinen"-Feldexperiment konnten GA_3 und 2,4-D in einem Gefäßversuch mit *C. mardensis* bei direkter Fruchtapplikation den Fruchtansatz deutlich steigern.

Die Fremdbestäubung unterliegende "Fremont"-Anlage an der Universität Adana bot ein Modell für ein weiteres, verbreitetes Ertragsproblem. Unter einer solchen Anbausituation setzen Mandarinen oft zu viele Früchte an. Eine Reduktion der Fruchtgröße, der Ertragskonstanz (Alternanz!) und der Kälteresistenz können dann die negativen Folgen sein.

Chemische Fruchtausdünnungen gelten als arbeitssparende Lösungsmöglichkeit dieses Problemkreises. Ausdünnungsspritzungen mit den Wachstumsregulatoren NAA und CEPA induzierten in vorliegender Untersuchung konzentrationsabhängig in 2 Versuchsjahren eine Ausdünnung. Dabei war die erwünschte und in der Literatur häufig beschriebene Steigerung des Wachstums der verbliebenen Früchte nicht zu beobachten.

Eine Handausdünnung zur Blüte konnte bei "Klementine" auch nicht ansatzweise die Hypothese unterstützen, bei einem starken Blütenbesatz reduziere eine verstärkte Konkurrenz zwischen generativen Organen den Fruchtansatz. GA_3 -induzierte Steigerungen der gesamten Frucht-TS-Produktion in den ersten 4 Wochen der Fruchtentwicklung sowie gleichzeitig reduzierte Stärkegehalte in fruchttragenden Zweigen wurden als Indiz dafür gewertet, daß GA_3 die sink-Stärke der Früchte erhöhte und damit die Assimilatverteilung beeinflusste. Reduzierte Stärke- und Saccharosegehalte in Früchten lassen vermuten, daß die stimulierte Stoffwechselaktivität eine Rolle bei der Ausprägung der sink-Stärke der Früchte spielte. Es fand sich eine deutliche negative Beziehung zwischen dem Fruchtansatz und dem Auftreten eines Knospenaustriebes zu Beginn des Junifruchtfalls.

Um zusätzliche Erkenntnisse über die Wirkungsweise der eingesetzten Wachstumsregulatoren sowie über mögliche Funktionen endogener Hormone bei der Regulation von Entwicklungsprozessen bei Citrus zu gewinnen, wurden die Hormone IES und ABS in Fruchtextrakten, Diffusaten und Zweigen untersucht.

IES: Verschiedene Ansätze zur Auxinbestimmung bestätigten die bisher in der Literatur beschriebenen Erfahrungen besonderer

methodischer Probleme bei der Auswertung von Citrusproben. Ein Weizenkoleoptilen-Biotest sowie eine Analyse mittels HPLC-Fluoreszenzdetektor eigneten sich nicht zum IES-Nachweis. In Diffusaten und in Früchten der Jahre 1981 und 1982, nicht aber des Jahres 1983, konnten teilweise hohe IES-Gehalte spektrofluorometrisch bestimmt werden. Ein Radioimmuntest erfaßte bei Früchten nur nach HPLC-Reinigung und bei Diffusaten IES quantitativ, und bestätigte die Ergebnisse der physikalischen Methode größenordnungsmäßig.

Bei Fruchtextrakten fand sich ein erster IES-Peak kurz vor und ein zweiter kurz nach dem Stempelabfall. Der IES-Gehalt von Früchten nahm bis Ende Junifruchtfall fast kontinuierlich ab und verblieb in der Folge auf einem niedrigen Niveau. Fruchtextrikte von "Fremont" und GA_3 - "Klementinen" wiesen bereits kurz nach der Blüte und für etwa 4 Wochen erhöhte IES-Konzentrationen auf. Die eingesetzten synthetischen Auxine 2,4-D und NAA hatten keinen Einfluß auf den Verlauf der extrahierbaren IES. Der IES-Gehalt von Zweigen zeigte keine wesentlichen Veränderungen nach den Behandlungen. "Fremont" wiesen fast während des gesamten Beobachtungszeitraumes und GA_3 - "Klementinen" etwa in den ersten 4 Wochen der Fruchtentwicklung relativ hohe IES-Konzentrationen in Fruchtdiffusaten auf. 2,4-D-Applikationen ließen eine Reduktion des basipetalen IES-Transportes erkennen.

ABS wurde gaschromatographisch bestimmt. Parallel zum Verlauf der IES zeigte sich ein ABS-Peak kurz vor dem Stempelabfall. Bis etwa 3 Wochen nach der Blüte fällt der ABS-Gehalt von Früchten deutlich ab und verbleibt über den Beginn des Junifruchtfalls hinaus auf niedrigem Niveau. Erst in der 2. Hälfte des Junifruchtfalls nimmt die ABS-Konzentration in Früchten wieder zu. Ab September haben Früchte sehr hohe ABS-Gehalte. Die unterschiedlichen Behandlungen beeinflussten den Verlauf der extrahierbaren ABS von Früchten nicht wesentlich. Unmittelbar nach den GA_3 -Applikationen waren die ABS-Konzentrationen in Diffusaten und Zweigen erhöht. "Fremont", mit dem höchsten Fruchtansatz, wies fast während des gesamten Beobachtungszeitraumes die höchsten Gehalte an diffusibler ABS auf.

Mögliche Funktionen der Hormone, insbesondere bei der Induktion des Fruchtansatzes, dem Fruchtfall, dem Fruchtwachstum und der Regulation des Knospenaustriebes wurden diskutiert.