

Agrovoc descriptors: plums, prunus, fruit, quality, thinning, defruiting, crop performance, fruit drop, crop losses

Agris category code: F62

COBISS Code 1.01

Die Ausdünnung bei einigen neuen tragwiligen Zwetschgensorten

Pakeza DRKENDA¹, Lukas BERTSCHINGER²

Received April 13, 2006; accepted July 17, 2006.

Delo je prispelo 13. aprila 2006; sprejeto 17. julija 2006.

ABSTRACT

CHEMICAL THINNING OF SOME NEW HIGH QUALITY PLUM VARIETIES

Modern training and production systems of plum allow a more efficient production. The aim of this experiment was to optimize the crop load and fruit quality of some new plum cultivars ('Cacac beauty' and 'Hanita') by using chemical fruit thinning (ATS, Armothin and Etephon-Amid). Amonium-thio-sulphate (ATS) can be recommended for fruit thinning of plum cultivars 'Cacac beauty' and 'Hanita' in the full bloom. The concentration of 1%, 5% ATS has proved to be enough good according to strongly improvement of fruit quality and reducing of crop load. Armothine, applied in the full bloom can be used for thinning of the examined plum cultivars. As a good concentration could be recommended concentration of 1 and 5 % according fruit quality and affecting the fruit dropping. It was observed a significant better improvement of fruit quality in the cultivar 'Hanita' than in 'Cacac beauty' cultivar. Etephon-Amid, compared to ATS and Armothin appeared to be worse thinner for the examined cultivars. A special attention should be paid to the concentration and sensibility of cultivars. The concentration of 120 ppm caused to intensive fruit dropping of the 'Cacac beauty' cultivar.

Key words: plum cultivars, fruit thinning, Amonium-thio-sulphate, Armothin, Etephon-Amid, crop load, fruit quality

IZVLEČEK

REDČENJE PRI NEKATERIH DOBRO RODNIH SORTAH ČEŠPELJ

Moderne gojitvene oblike in sistemi sajenja omogočajo pri češpljah gospodarno pridelavo. Namen poskusa je bil optimizacija nastavka in kakovosti plodov pri nekaterih novih sortah češpelj ('Čačanska lepota' in 'Hanita') ob uporabi kemičnega redčenja (ATS, Armothin in Etephon-amid). Amonium tiosulfat (ATS) priporočamo pri kemičnem redčenju sort češpelj 'Čačanska lepota' in 'Hanita' med polnim cvetenjem. 1 in 5 % koncentracija ATS omogočata povečanje kakovosti plodov in nastavka. Atmothin lahko pri proučevanih sortah uporabljamo

¹ Doc., dr., Univ. of Sarajevo, Fac. of Agriculture, Zmaja od Bosne 8, BIH-71000

² Doc., dr., FAW-Wedenswil, Switzerland

Članek je nastal na osnovi podatkov doktorske naloge Pakeze Drkenda, mentor: Prof. Dr. Senaid Memić

med polnim cvetenjem. Z vidika kakovosti plodov in odpadanja plodičev priporočamo 1 in 5 % koncentracijo Armothina. Pri sorti ‚Hanita‘ smo ugotovili pri Armothinu večji vpliv na kakovost plodov kot pri sorti ‚Čačanska lepotica‘. Kot najmanj učinkovito sredstvo pri proučevanih sortah se je pokazal Etephon-amid. Posebno pozornost moramo nameniti koncentraciji in občutljivosti posameznih sort. Koncentracija 120 ppm je pri sorti ‚Čačanska lepotica‘ povzročila premočno odpadanje plodičev.

Ključne besede: sorte češpelj, redčenje, amonum tiosulfat (ATS), Armothin, Etephon-amid, nastavek plodov, kakovost

EINLEITUNG

Die moderne Zwetschgenproduktion ist marktorientiert. Die neuen Sorten nach der Veredlung auf die schwachwüchsigen Unterlagen tragen Früchte schon im zweiten bis dritten Jahr. Mit diesen neuen tragwilligen Zwetschgensorten wurden in den letzten Jahren intensiv nach Möglichkeit einer effizienten Ausdünnung zur Verbesserung der Fruchtqualität gesucht. Andererseits, der Vorteil der neuen Sorten, ihre Ertragsfrühigkeit, könnte gerade zum Problem steigen. Bei den erwartenden hohen Fruchtansätzen ist mit der jährlichen alternierenden Ertragsfähigkeit und mit der mangelhaften Fruchtqualität zu rechnen (Schumacher, 1996; Jacob, 1994; Webster und Spenser, 2000). Die Ausdünnung des Fruchtbehangs ist möglich durch den geeigneten Fruchtholzschnitt, mit dem Nachschneiden des hängenden Fruchtholzes zirka anfangs Juni oder auch mit der Ausdünnung (manuell oder chemisch). Nach Jager (1999) benötigt man für eine effiziente Handausdünnung etwa zwei-bis drei Minuten pro Baum. Erfolgreiche Behangsregulierungsmethoden würden den modernen Zwetschgenanbau wesentlich erleichtern und würden, gerade bei den neuen Sorten, Früchte mit der Topqualität produzieren zu helfen. Es verfügt man allerdings bei den neuen Sorten mit den relativ wenigen Angaben über den sortentypischen Idealbehang zur Erzielung einer kompetitiven Fruchtqualität. Die erste Anhaltspunkte sind aus Deutschland verfügbar: 1,5 kg Früchte pro Meter zwei-bis dreijähriges Fruchtholzes (Jacob, 1994, 1998). Nach einer schweizerischer Pilotprojekt war diese Behangsdichte zu hoch (Drkenda et al., 1998). Diese Erfahrungen sind noch zu bestätigen. Effiziente Behangsregulierung und -massnahmen können aber zur Zeit nicht empfohlen werden. Der grösste Anreiz, die Ausdünnungsmassnahmen im Obstbau durchzuführen, folgt also dem Ruf des Marktes nach grösseren und qualitätären Früchten (Link, 1979; Drkenda et al., 2000). Der Erfolg der Ausdünnungsversuchen wird im allgemeinen unter den folgenden Gesichtspunkten betrachtet: Verbesserung der Fruchtgrösse, Verminderung des Anteils der kleinen Früchte, Verbesserung der Qualität (Fruchtfarbe, Inhaltstoffe) und verstärkte Blütenbildung im Folgejahr (Jacob, 1994; Jager, 1999; Lafer, 1999; Schumacher, 1996; Webster und Spenser, 2000).

Die beste Zeit des Handausdünnungstermins ist eine Woche nach der Junifruchtfall (Ende Mai-Mitte Juni), abgesehen von der Verbesserung der Fruchtqualität aber auch von der Blütenbildung zum Folgejahr (Schumacher, 1996).

Eine chemische Ausdünnung bewirkt die Verstärkung des natürlichen Blüte- und Fruchtfalls mit dem Ziel grössere Früchte zu gewinnen. Zu diesem im Zwetschgenanbau vorrangigen Ziel werden nach einer Verbesserung der inneren und äusseren Fruchtqualität angestrebt. Eine Fruchtgrössen- und Qualitätverbesserung

kompensiert nicht immer die geringere Erntemenge pro Baum (Arumugam et al., 1979). Der Blüte- und Fruchtfall ist ein hormonabhängiger physiologischer Vorgang. Eine chemische Regulierung ist deshalb in den verschiedenen Entwicklungsphasen der Frucht anzusetzen (Blüte, Jungfrucht, reife Frucht) und je nach Art und Dosierung der verwendeten Wirkstoffe die Ausbildung eines Trenngewebes zu fördern (Fruchtfall) oder, wenn gewünscht, zu mindern. Alle Ausdünnungsmittel bringen in der ersten Linie physiologisch schwache Blüten und Früchte zum Abfallen (Link, 1979). Schumacher (1996) und die meisten anderen Autoren sehen den durch die chemische Ausdünnung hervorgerufenen Fruchtgrösseneffekt durch eine günstigere Assimilat- und Nährstoffversorgung der noch am Baum verbliebenden Früchte.

Der chemische Ausdünnungseffekt ist sehr unterschiedlich und hängt von vielen Faktoren (der Sorteneinfluss, das Gesundheitszustand des Obstbaums, die Witterung, die Spritzmittel und ihrer Konzentration) ab. Es werden verschiedene Konzentrationen empfohlen: von einem 90%-igen Effekt von Ethrel, über 30% von NES bei der Sorte ‚Victoria‘ (Webster, 1980) bis hin zur 7%-igen Wirkung bei ‚Opal‘ und ‚Victoria‘ mit Kalksulphat (5%). Durchschnittlich wird der Fruchtbehang um 15-45% reduziert, z. B. bei ‚Fellenberg‘ mit Ethrel 25-40% (Schumacher und Frankhauser, 1975) und ‚Hale‘ mit Ethrel 23% und mit Carbaryl 16% (Arumugam et al., 1979). Wieniarska und Basak (2000) gelang bei der Sorte ‚Stanley‘ eine Wirkung von Ethephon auf den früheren Ertrag erzielen, zeigte sich aber kein Effekt bei der Sorte ‚President‘.

Chemische Ausdünnungsmittel können einmal zum Zeitpunkt der Vollblüte bis drei Wochen nach dem Petalenfall oder zum Ausdünnen der Jungfrüchte angewendet werden. Bis jetzt gab es nicht so viele Erfahrungen mit chemischen Ausdünnung bei der Zwetschgen. In diesem Versuch geprüft wurden folgende Ausdünnungsverfahren: Handausdünnung, chemische Ausdünnung mit ATS (Ammoniumthiosulphate), Armothin und Ethephon-Amid.

Ethephon (Vulgärname) wird auch als Ethrel (Handelsname) bezeichnet. Es geht um die 2-chloräthylphosphonsäure-sintetische Wuchshormon. Sie besitzt eine relativ hohe Toxizität (Graf, 1973; Schumacher, 1965). Ethephon wird durch die Blätter zu den Früchte transportiert, aufgenommen und dort angereichert. Dieses Präparat wird zur Fruchtausdünnung nach Junifall, zur Reifeförderung und zur Verbesserung der Blütebildung verwendet (Link, 1979; Schumacher und Frankhauser, 1975). Der Einfluss des Präparates auf die Säure- und Zuckergehalt ist noch nicht ganz geklärt (Schumacher und Frankhauser, 1975). Die Wirkung von Ethrel ist starken Schwankungen unterworfen, da sehr temperaturabhängig ist. Gute Anwendungsbedingungen sind im allgemeinen höhere Temperaturen - von 15-20 °C (Keppel, 1991). Kühles, trockenes oder heisses, windiges Wetter wirken sich dagegen ungünstig (Graf, 1973; Schumacher, 1996). Der Ausdünnungszeitpunkt kann bei der Ethephon in dem Zeitraum von Blüte bis Junifall gewählt. Als günstigsten Konzentrationen werden 0,001-0,005% festgestellt (Graf, 1973; Schumacher und Frankhauser, 1975). Wirkung von Ethephon auf die alten Früchte ist stärker als bei der jungen Früchten (Winter et al., 1992).

Amid- NESm bezeichnet sich als α -naphtyl-acetamid. Es hat eine geringere Ausdünnungseffekt als α -naphtylessigsäure (NES) und ist wesentlich pflanzenvertreglicher als NES (Keppel, 1991). Die ausdünnende Wirkung dürfte auf die Hemmung der Zellstreckung im jungen Embryo durch Wachstoffsüberdosierung beruhen, die zum Absterben des Keimlings führt. NESm fördert die Fruchtgrösse (Balkhoven, 1998; Balkhoven-Beart, 1997; Mitchel et al., 1995; Bootsma, 1994; Vercammen, 1997; Wertheim, 2000, Weber und Blanke, 1998), Fruchtfarbe und die Blütenknospenentwicklung (Link, 1979). Spritzung unmittelbar nach der Blüte wirkt am besten, ist aber auch noch bis 4 Wochen möglich (Schumacher und Frankhauser, 1975). Spätere Anwendung kann zur einer starken Hemmung des Fruchtwachstums führen.

Ammonium-thiosulphate (ATS) ist einer Flüssigdünger (57%). Zur Zeit ist die richtige Wirkung dieses Stoffes noch nicht bekannt, bis jetzt geht es um die Blüteverbrennung nach der Applikation. Nach der Angaben von Irwing et al. (1989) können nach der Anwendung von ATS bei der Apfel die starken phytotoxischen Reaktionan auf den Blättern und auf den jungen Ästen auftreten, die aber geringer bei den Pflaumen sind. Wertheim (2000) empfiehlt die Anwendung von ATS in der Vollblüte zur Fruchtbehangsregulierung bei Apfel und Birne. Balkhven-Beart (1997) erzielte gute Ergebnisse nach den Verwendung von 0,5 und 1,5% ATS in der Vollblüte bei der Zwetschgensorte ‚Opal‘. Dieses Präparat führte in der Konzentration von 0,5% zur 21% Fruchtfall. Nach der Applikation von 1,5% ATS war der Fruchtfall 41%, dabei werden auch die Reifeförderung, die Verbesserung der Fruchtgrösse und der Inhaltsstoffgehalte gesehen. Ähnliche Ergebnisse erzielte auch Wieniarska und Basak (2000). Nach Stadler et al. (2004) zeigte die Anwendung von 1,5% ATS in der Vollblüte bei den Sorten ‚Cacacks Schöne‘, ‚Hanita‘ und ‚Elena‘ die gute Ausdünnungswirkung.

Armothin ist aloxylated fatty-alkylamine Polimer – Surphactant, mit der chemischen Formel $C_{64}H_{130}O_{18}$ (Baroni et al., 1998). Es geht um ein neues Präparat das keine toxische Reaktionen bei Menschen und Tieren hat (Ga’-ash et al., 1996; Baroni et al., 1998; Soutwick, 1995; Soutwick et al., 1998; Rosse, 1999; Coetzee und Theron, 1999). Nach Jones et al. (2000) und Wieniarska und Basak (2000) könnte der Stoff zur Zwetschgenausdünnung in der Vollblüte braucht werden. Day und DeJong (1999) berichtete, dass Armothin eine gute Wirkung auf Fruchtfall und Fruchtgrösse zeigt.

Ziel der vorliegenden Versuchsarbeit ist es, anhand von verschiedenen chemischen Ausdünnungsverfahren, zu einem optimalen Fruchtbehang und Fruchtqualität bei Zwetschgensorten ‚Cacacks Schöne‘ und ‚Hanita‘ zu kommen.

MATERIAL UND METHODEN

In einer marktorientierenden Zwetschgenanlage in Jahren 1999/2000 wurden verschiedene Varianten der chemischen Ausdünnung geprüft. Im Versuch waren zwei Zwetschgensorten: ‚Cacacks Schöne‘ und ‚Hanita‘, die an der schwachwüchsigen Unterlage ‚GF 655-2‘ okuliert wurden. Pflanzjahr war Frühling 1997, Baumform: Spindel mit der Pflanzdistanz 4,5 x 2,5 m. Die Versuche wurden an den 72 Bäumen pro Sorte durchgeführt, das entspricht bei den neun verschiedenen Varianten (Behandlungen) 8 Bäume pro Variante (3-fach Wiederholungen). Alle Bäume hatten gleicher Blühstärke 7-9 (Blütenansatz –Bonitur: 1 bis 9, wobei 1-keine Blüten und 9- sehr starke Blütenansatz. An jedem Baum wurden 4 Äste markiert und die

Früchte wurden gezählt. Bei der Ernte wurde das Ertrag/Baum festgestellt. Bei der Bestimmung der Fruchtqualität wurden 30 repräsentativen Früchte/Baum genommen um die Fruchtqualität bestimmen zu können (Fruchtgewicht, Fruchtfestigkeit, Zucker- und Säuregehalt).

Die durchgeführte Ausdünnungsverfahren waren:

Kontrolle (ohne Ausdünnung); Handausdünnung (1,5 kg/1 m Fruchtholz, nach Junifruchtfall, Positivkontrolle); chemische Ausdünnung mit ATS, in der Vollblüte (1%=100 ml/10 l; 1,5%=150 ml/10 l; 2%=200 ml/10 l); chemische Ausdünnung mit Armothin, in der Vollblüte (0,5%=50 ml/10 l; 1%= 100 ml/10 l; 1,5%= 150 ml/10 l) 0,5% Armothin, (50 ml/10 l); Ethephon-Amid (30 Tagen nach der Vollblüte, im Jahr 1999: 120 ppm Ethephon + 10 ppm NAAm + 0,05% Netzmittel, im Jahr 2000: 75 ppm Ethephon + 10 ppm NAAm + 0,05% Netzmittel).

Die Auswirkung der chemischen Ausdünnung wurde durch folgende Parameter gemessen:

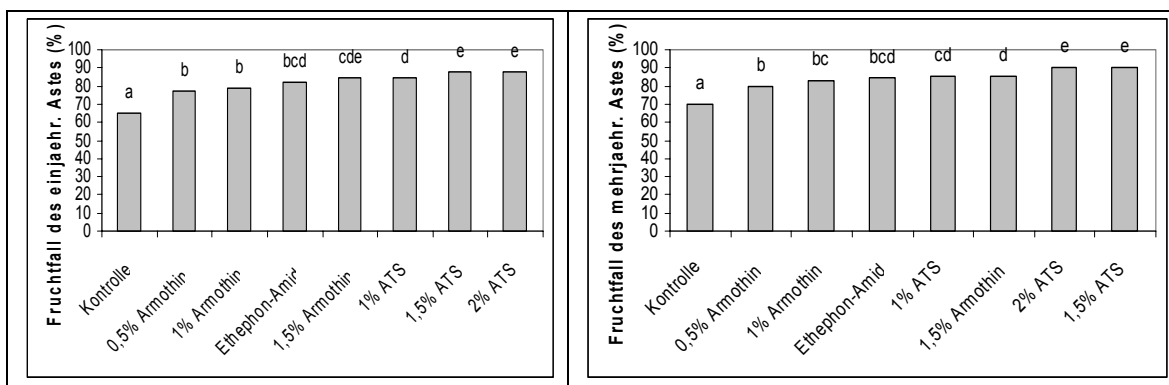
1. Fruchtfall des 1-jähriges und mehrjähriges Fruchtholz = Anzahlfrüchte kurz vor der Ernte x 100/ Anzahlblüte (%),
2. Ertrag/Baum (kg),
3. Fruchtgewicht (g),
4. Fruchtfestigkeit (Penetrometerwert, kg/0,5 cm²),
5. Zuckergehalt (refraktometrisch, °Brix).

Die statistische Verrechnung des Versuches erfolgte varianzanalytisch und es wurde der Mittelwertvergleich auf Signifikanz nach t-test (P=5%) überprüft. Die Ergebnisse sind als Mittelwerte auf die jeweilige Varianten und Sorten dargestellt.

ERGEBNISSE MIT DISKUSSION

Auswirkung der Ausdünnung auf Fruchtfall

In den Abbildungen 1, 2 und 3 wird die Ausdünnungswirkung auf den Fruchtfall dargestellt.



Abbildungen 1 und 2: Die Wirkung der chemischen Ausdünnung auf den Fruchtfall der einjähr./mehrjähr. Äste.

Figures 1 and 2: Effect of chemical thinning on fruit drop (one old/old branch) (t-test, P=0,05)

Jede durchgeführte chemische Behandlung zeigte, im Vergleich mit der Kontrolle, eine deutliche Auswirkung auf den Fruchtfall. ATS in der 1,5 und 2% Konzentration zeigte die beste Ausdünnungswirkung auf den Fruchtfall (deutlich stärkere Wirkung als die niedrigste ATS- Konzentration).

Mit der Behandlung von 1,5% Armothin wurde ein signifikant stärkerer Fruchtfall erzielt, als mit den Behandlungen mit zwei tieferen Konzentrationen. Armothin wirkte in der höchsten Konzentration beim 1-jährigen Fruchtholz fast so gut wie 1,5 und 2% ATS. Ethephon-Amid erzielte schwächeren Fruchtfall des 1-jährigen Fruchtholz als 1,5 und 2% ATS.

Alle drei Armothinkonzentrationen verursachten bei der Sorte 'Hanita' einen signifikant intensiven Fruchtfall des einjährigen Ästes im Vergleich zu der Sorte 'Cacacks Schöne'. Die Sorte 'Cacacks Schöne' zeigte einen deutlich stärkeren Fruchtfall der einjährigen Äste nach der Behandlung mit Ethephon-Amid im Vergleich zu der Sorte 'Hanita' (Abbildung 3).

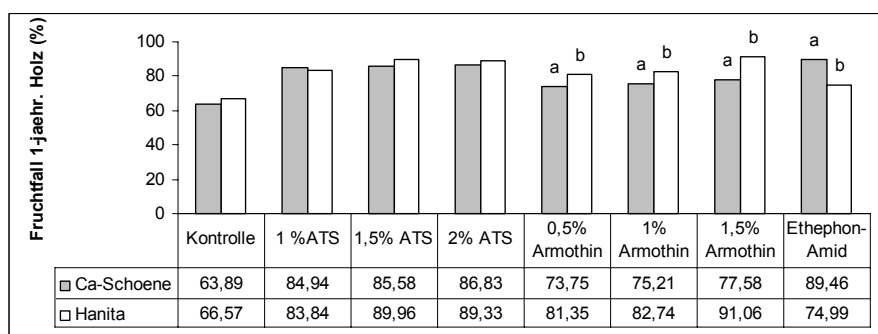


Abbildung 3: Fruchtfall der einjähr. Äste bei den Sorten 'Cacacks Schöne' und 'Hanita' nach der chemischen Ausdünnung (t-test, P=0,05)

Figure 3: Fruit drop from one old branch at plum cultivar 'Cacac beauty' and 'Hanita'

Die Wirkung von Ethephon-Amid (120 ppm) auf den Fruchtfall der einjährigen Äste war im Jahr 1999 signifikant schneller als die Wirkung von der 75 ppm Konzentration (im Jahr 2000). Ethephon-Amid mit der Konzentration von 120 ppm dünnte bei der Sorte 'Cacacks Schöne' zu stark aus (fast 100%).

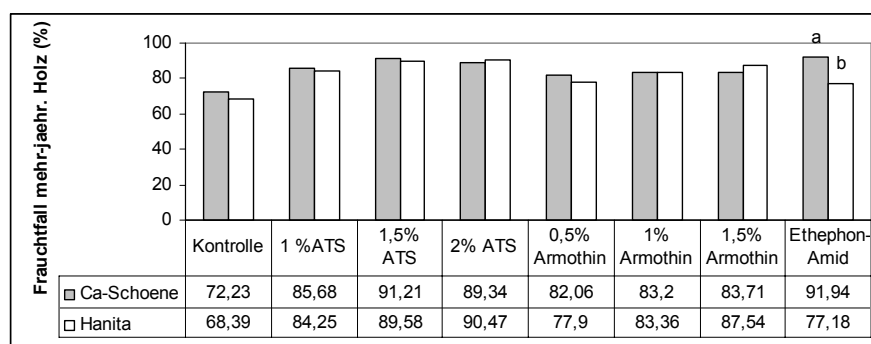


Abbildung 4: Fruchtfall der mehrjährigen Äste bei den Sorten 'Cacacks Schöne' und 'Hanita' nach der chemischen Ausdünnung, t-test (P=0,05)

Figure 4: Fruit drop from older branch at plum cultivars 'Cacac beauty' and 'Hanita'

Aufgrund des Effektes von Interaktion zwischen der Sorte und der Behandlung auf den Fruchtfall der mehrjährigen Äste kann man feststellen, dass die Verfahren mit Ethephon-Amid bei der Sorte 'Cacacks Schöne' einen sehr signifikant intensiven

Fruchtfall im Vergleich mit der Sorte ‘Hanita’ verursachte (Webster, 1980). Wie bei dem Fruchtfall der einjährigen Äste wirkte Ethephon-Amid mit der Konzentration von 120 ppm bei der Sorte ‘Cacacks Schöne’ zu stark (fast 100%).

Auswirkung der Ausdünnung auf Ertrag/Baum

In den Abbildungen 4 und 5 ist der Ausdünnungseffekt auf den Ertrag/Baum dargestellt. Ähnliche Vergleiche konnten auch bei Friess (1988), Wieniaraska und Baska (2000), Day und DeJong (1999) gefunden werden.

Der Ertrag der Kontrollbäume war signifikant höher bezüglich der Handausdünnung und der chemischen Ausdünnungsverfahren. Vergleichbar mit der Handausdünnung wurde bei der Behandlungen mit ATS (alle drei bestimmte Dosis) und 1,5% Armothin deutlich niedriger Baumertrag erzielt. Die Bäume, die mit Armothin (1,5%) und ATS (1,5 und 2%) behandelt worden sind, erreichten das gleiche Erntegewicht. Die ATS-behandelte Bäume, als auch die Bäume, die mit 1,5% Armothin behandelt worden sind, ergaben einen signifikant geringen Ertrag als beim Ethephon-Amid Verfahren. Diese Zusammenhänge wurden auch von Webster (2000) untersucht.

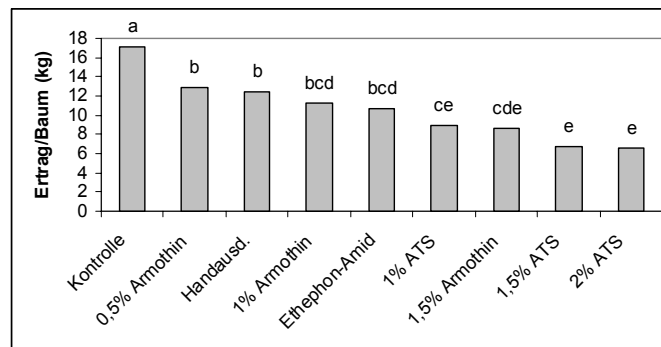


Abbildung 4: Die Wirkung der Ausdünnung auf Baumertrag
Figure 4: Effect of thinning on yield/tree, t-test (P=0.05)

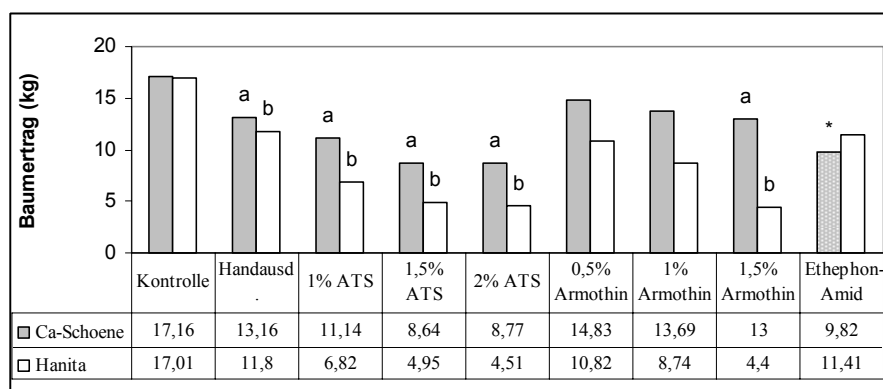


Abbildung 5: Baumertrag der Sorten ‘Cacacks Schöne’ und ‘Hanita’ nach verschiedenen Ausdünnungsverfahren

Figure 5: Yield/tree at plum cultivars ‘Cacac beauty’ and ‘Hanita’ after different thinning treatments, t-test (P=0.05)^a

Die Kontrollbäume erreichten bei den Sorten ‚Cacacks Schöne‘ und ‚Hanita‘ den gleichen Baumertrag. Nach der Handbehandlung und nach der Behandlung mit ATS (1 und 1,5%) wurde bei der Sorte ‚Hanita‘ einen deutlich niedrigen Baumertrag festgestellt als bei der Sorte ‚Cacacks Schöne‘.

Die Sorte ‚Hanita‘, behandelt mit 2% ATS und 1,5% Armothin, zeigte einen signifikant höheren Baumertrag als die Sorte ‚Cacacks Schöne‘ (Abbildung 5).

Auswirkung der Ausdünnung auf Fruchtgewicht

Die Bäume, die mit ATS, Armothin und manuell ausgedünnt worden sind, erzielten signifikant grössere Früchte vergleichbar mit den Kontrollfrüchten, wie auch von Stadler et al. (2004), Soutwick et al. (1998) berichtet. Ethephon-Amid zeigte keine bedeutsame Wirkung auf die Vergrößerung des Fruchtgewichtes.

Das Fruchtgewicht bei den Bäumen, die mit der 1,5 und 2% ATS, aber auch mit 1,5% Armothin, behandelt worden sind, war signifikant grösser als bei den Bäumen bei der Handausdünnung.

Das Fruchtgewicht nach der ATS Behandlung und auch nach der Behandlung mit 1 % und 1,5% Armothin, war deutlich grösser als das Fruchtgewicht nach der Behandlung mit Ethephon-Amid (Abbildung 6).

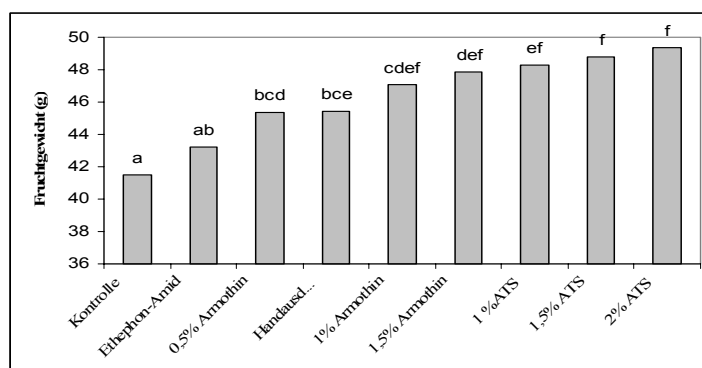


Abbildung 6: Wirkung der Ausdünnung auf Fruchtgewicht
Figure 6: Effect of thinning treatments on fruit weight, t-test (P=0,05)

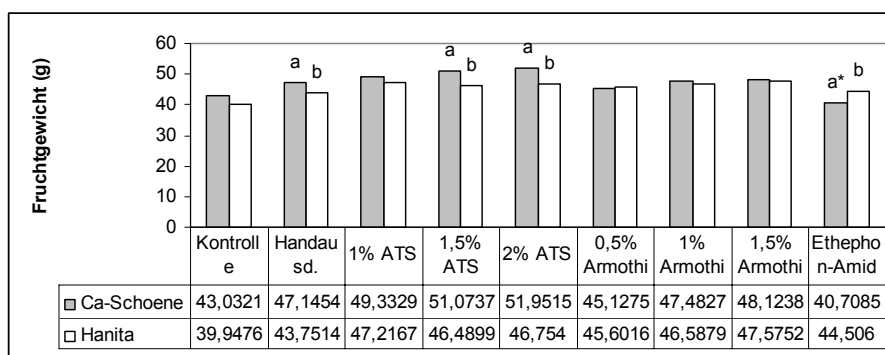


Abbildung 7: Fruchtgewicht bei der Sorten ‚Cacacks Schöne‘ und ‚Hanita‘ nach verschiedenen Ausdünnungsverfahren

Figure 7: Fruit weight at plum cultivars ‚Cacac beauty‘ and ‚Hanita‘

after different thinning treatments, t-test (P=0.05)^a

Zwischen den Kontrollvarianten bei den untersuchten Zwetschgensorten gab es keine bedeutsame Unterschiede im Fruchtgewicht. Nach der Handausdünnung und nach ATS (1,5 und 2%)- Behandlung, erzielte die Sorte ‚Cacacks Schöne‘ ein signifikant größeres Fruchtgewicht als die Sorte ‚Hanita‘. Ethephon-Amid-behandelte Früchte der Sorte ‚Hanita‘ hatten ein deutlich größeres Fruchtgewicht als die Früchte der Sorte ‚Cacacks Schöne‘ (Abbildung 7).

Auswirkung der Ausdünnung auf Zuckergehalt

Zwischen der Kontrolle und der Behandlung mit 0,5% Armothin gab es keine signifikante Unterschiede. Die andere Behandlungen erreichten den signifikant höheren Zuckergehalt als die Kontrollfrüchte. Ähnliches wurde auch von Friess (1988) geprüft. Die stärkste Wirkung wurde nach der Behandlung mit ATS (1,5 und 2%) festgestellt. Zwetschgen, die mit 1,5 und 2% ATS behandelt worden sind, zeigten einen deutlich höheren Zuckergehalt in den Früchten als die handausgedünnte Zwetschgen. Es gab keine gesicherte Unterschiede zwischen der Handausdünnung, Armothin und Ethephon-Amid Verfahren im Bezug auf den Zuckergehalt des Fruchtes (Abbildung 8).

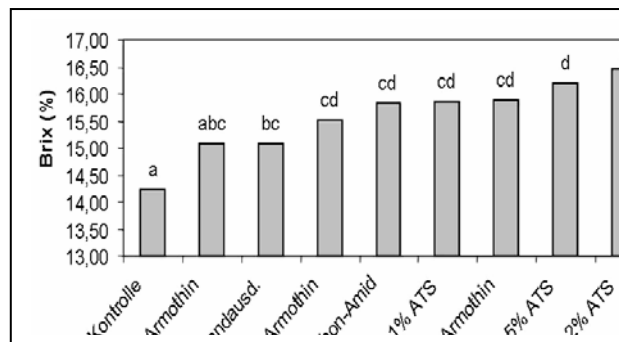


Abbildung 8: Wirkung der Ausdünnung auf Zuckergehalt des Fruchtes

Figure 8: Effect of thinning treatments on sugar content in fruit, t-test (P=0,05)

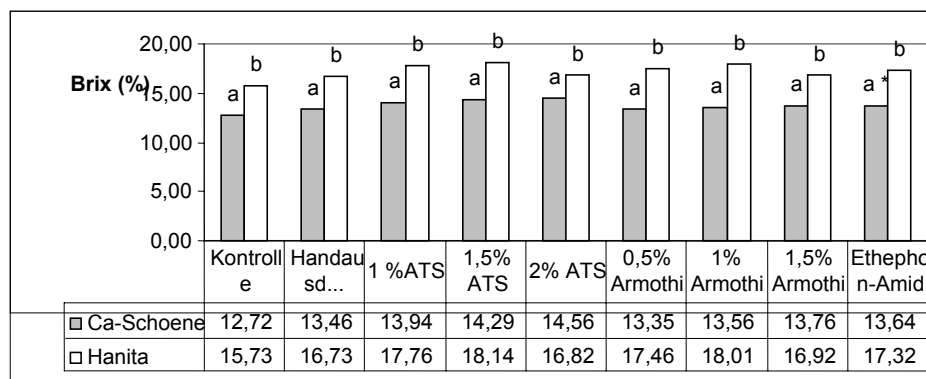


Abbildung 9: Zuckergehalt in den Früchten der Sorten ‚Cacacks Schöne‘ und ‚Hanita‘ nach verschiedenen Ausdünnungsverfahren

Figure 9: Sugar content in fruits of plum cultivars ‚Cacac beauty‘ and ‚Hanita‘ after different thinning treatments, t-test (P=0,05)^a

Nach jedem Verfahren wurde in den Früchten der Sorte 'Hanita', vergleichbar mit der Sorte 'Cacacks Schöne', einen höheren Zuckergehalt gemessen. Einen deutlich höheren Zuckergehalt bei der Sorte 'Hanita' wurde mit der ATS und Armothin erhalten (im Bezug auf der Kontrolle). Bezüglich der Handausdünnung, bei der Sorte 'Hanita' erreichten ATS und Armothin (1 und 1,5%) Verfahren einen deutlich höheren Zuckergehalt.

Bei der Sorte 'Cacacks Schöne' zeigten nur ATS –behandelten Zwetschgen einen signifikant höheren Zuckergehalt (Abbildung 9).

Auswirkung der Ausdünnung auf Fruchtfestigkeitgewicht

Die Fruchtfestigkeit nach jedem Behandlungsverfahren war signifikant niedriger als die Kontrollvariante. Zwischen den Verfahren gab es keinen gesicherten Unterschied.

Die Früchte der Sorte 'Cacacks Schöne' hatten den festeren Fleisch als die Früchte der Sorte 'Hanita' (Abbildung 10).

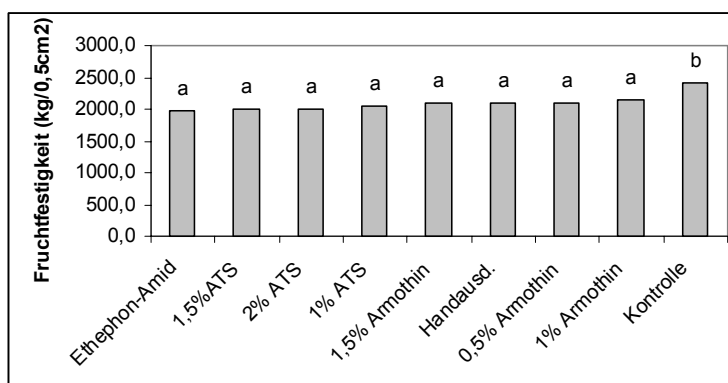


Abbildung 10: Wirkung der Ausdünnung auf Fruchtfestigkeit
Figure 10: Effect of thinning treatments on fruitfirmness, t-test (P=0,05)^a

Schlussfolgerung

Bei allen Varianten der chemischen Ausdünnung wurde einen sehr signifikant stärkeren Fruchtfall vergleichbar mit der Kontrolle erzielt.

Amonium-thio-sulphate (ATS) zeigte eine deutliche Wirkung auf die folgende Parameter der Fruchtqualität:

- sehr starker Fruchtfall, vor allem bei den höheren Konzentrationen (1,5 und 2%). Beim Fruchtfall stellten sich zwischen den Sorten keine signifikante Unterschiede,
- Erhöhung des Fruchtgewichtes und des Zuckergehaltes im Vergleich mit der Kontrolle und mit der Handausdünnung (1,5 und 2% ATS),
- Minderung der Fruchtfestigkeit im Vergleich mit der Kontrolle.

Armothin deutlich beeinflusste folgende Parameter:

- ein stärkerer Fruchtfall, vor allem die höchste Konzentration (1,5%). Der Fruchtfall aus den einjährigen Ästen war bei der Sorte 'Hanita' intensiver als bei der Sorte 'Cacacks Schöne',

- Minderung des Baumertrages, im Vergleich mit der Kontrolle und mit der Handausdünnung (nach der Behandlung mit 1,5% Armothin bei der Sorte 'Hanita'),
- Erhöhung des Fruchtgewichtes und des Zuckergehaltes, im Vergleich mit der Kontrolle und mit der Handausdünnung bei der Sorte 'Hanita',
- Reduktion der Fruchtfestigkeit im Vergleich mit der Kontrolle.

Ethephon-Amid hatte eine deutliche Wirkung auf folgende Parameter:

- starker Fruchtfall nach der Behandlung mit 120 ppm Ethephon im Jahr 1999, der Fruchtfall bei der Sorte 'Cacacks Schöne' war zu stark. Die Behandlung mit der 75 ppm Ethephon zeigte keinen zu starken Fruchtfall (niedriger als ATS und Armothin),
- Minderung des Baumertrages,
- Reduktion der Fruchtfestigkeit, speziell nach der Applikation von 120 ppm Ethephon im Jahr 1999,
- Erhöhung des Zuckergehaltes.

ANGABE

- a Ethephon-Amid (120 ppm) dünnte im Jahr 1999., bei der Sorte 'Cacacks Schöne' zu stark aus. In oben angewendeten Daten geht es um durchschnittliche Wirkung von Ethephon-Amid in zwei Jahren

LITERATURVERZEICHNIS

- Arumugam, R. Natarajan, S., Ahmad Shah, H. 1979. Effect of thinning in plums (*Prunus salicina* L.). Madras Agricultural Journal (India), 66, 7: 482-483.
- Balkhoven, J., 1998. Blossom time weather determines fruit setting propensity of ATS. Fruittleet-Den-Hag, 88, 16: 20-21.
- Balkhoven-Bear, J.M.T., 1997. EPO-Research on chemical thinning of plums - ATS full of promies as a thinning agent for plums. Fruittleet-Den-Hag, 87, 13: 14-15.
- Baroni, G., Costa, G., Ramina, A. 1998. Armothine ®, a peach blossom thinning agent: 5 years of experiance. Acta Horticulturae, 465: 673-678.
- Bootsma, J-H., 1994. Chemical thinning Essential for regulatory with Elstar. Fruittleet-Den-Hag, 84, 18: 18-19.
- Coetzee, J.H., Theron, K., 1999. Efficiency of Armothine ® as a chemical thinner applied during differnt flowering stages of Sunlite nectarines. Journal of the South African Soc. for Hort. Science, 9, 1: 8-12.
- Drkenda, P., Bertschinger, L., Stadler, W., 1998. Fruchtbehang und Fruchtqualität tragwilliger Zwetschgensorten. Schweizerische Zeitschrift Obst-und Weinbau, 6, 156 -158.
- Drkenda, P., Hoehn, E., Bertschinger, L., Stadler, W. 2000. Konsumentenansprüche an die Zwetschgensorte Cacaks Schöne. Schweizerische Zeitschrift Obst-und Weinbau, 18: 441-444.
- Friess. Chemische Fruchtausdünnung bei Zwetschen und Pflaumen. Diplomarbeit, Fachhochschule Geisenheim.

- Ga'-ash, D. , David, I., Cohen, M. 1996. Evaluation of 'Armothin' for blossom thinning of peaches in Izrael. Alon-Hanotea, 50, 2: 126-136.
- Graf, H. 1973. Ethephon und Alar im Zusammenwirkung mit der pflanzeigenen Wachstumsregulierung unter den Bedingungen des Obstbaues an der Niederelbe. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades des Fachbereiches Biologie der Universität Hamburg.
- Irving, D.E., Pallesen, J.C., Drost, J.H. 1989. Preliminary results on chemical thinning of apple blossom with ATS, NAA i ETH. New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science, 17, 4: 363-365
- Jacob, H., 1994. Ertrag und Qualität bei Pflaumen und Zwetschen. Obstbau, 19: 292-295.
- Jacob, H., 1998. Fruit regulation in plums, prunes and damasons. Acta Horticulturae, 478: 127-136.
- Jager, W. 1999. Fruchtausdünnung zur Qualitätsproduktion von Zwetschgen. Obstbau 24, 271-274.
- Jones, K.M. S.A. Bound, M.J. Oakford, Gillard, P. 2000. Modelling thinning of Pome fruits. Plant Growth Regulation, 31, 1-2: 75-84.
- Keppel, H., 1991. Obstbau. Graz, Leopold Stocker Verlag: 596 str.
- Day, K. R., DeJong, T. M. 1999. Improving fruit size: thinning and girdling nectarines, peaches and plums. Compact Fruit Tree, 32, 2: 49-51.
- Lafer, G. 1996. Ausdünnung im Kernobstanbau. Besseres Obstbau , 4: 3-9.
- Lafer, G. 1999. Fruchtqualität durch Handausdünnung. Besseres Obstbau, 6: 12-14.
- Link, H. 1979. Die Anwendung von Wachstumsregulatoren im Kernobstanbau. Obstbau, 4, 10: 367-370.
- Mitchel, F.G., Crisosto, C.H., Johnson, R.S. 1995. Postharvest quality in fruit market stone fruit. Pensilwania-Fruit-News, 75, 4: 70-79.
- Rosse, E.B. 1999. Effects of bloom thinning chemical on peach fruit set. Journal of Tree Fruit Production, 2, 2: 59-79.
- Schumacher, R. 1965. Regulierung des Fruchtansatzses. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer: 134 str.
- Schumacher, R. 1996. Die Fruchtbarkeit der Obstgehölze. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer: 197 str.
- Schumacher, R., Fankhauser, F. 1975. Fruchtausdünnung von Fellenberzwetschgen mit Ethrel. Schweizerische Zeitschrift für Obst und Weinbau, 108, 4: 74-80.
- Soutwick, S.M., Weis, K.G, Yeager, J.T. 1998. Bloom thinning of «Lodel» peach with surfactant: Effect of concentration, carrier volume and different applications within the canopy. Hort Technology, 8, 55-58.
- Soutwick, S.M., Yeager, J.T. 1995. Commercial chemical thinning of stone fruit in california by Gibberelines to reduce flowering. Acta Horticulturae, 394: 135-147.
- Stadler, W., Widmer, A., Bertschinger, L., 2004. Neues zur Behangsregulierung im IP und Bio Zwetschenanbau. Schweiz. Zeitschrift fuer Obst und Weinbau Nr.5/04, 11-14.
- Vercammen, J. 1997. Chemical thinning should no longer be ignored in our apple culture Fruitleet-nieuws. 10, 8: 6-9.
- Weber, H.J., Blanke, M. 1998. Fruit thinning of cv. Elstar. Acta Horticulturae, 466, 143-147.

- Webster, A.D., Spenser, J.E. 2000. Fruit Thinning of Plums and Apricot. *Plant-Growth-Regulation*, 31, 1-2: 101-112.
- Webster, A.D., 1980. Flower and fruitlet thinning of the plum (*Prunus domestica L.*) cv. Victoria. *Journal of Horticultural science*, 55, 1: 19.
- Wertheim, S.J. 2000. Combination of thinning agents is the future. *Fruitleet-Den-Hagg*, 88:16, 22-23.
- Wieniarska, J., Basak, A. 2000. Preliminary results on various chemical fruit thinning agents for plum trees. *Zeszyty-Noukowe-Instytutu Sadowniactwa-i-Kwiaciarnstwa-w-Skiermewicach*, 191-198.
- Winter, F., Janssen, H., Kennel, W., Link, H., Scherr, F., Silbereosen, R., Streiff, J. 1992. *Lukas`Anlaltung zum Obstbau*. Stuttgart, Eugen Ulmer Verlag: 415 str.