

Pfeiffer, B.; Gerlach, W. (Weihenstephan);
 Straub, M.; Kienzle, J. (Weinsberg):

"Erste Ergebnisse eines Versuchs mit Pflanzenstärkungsmitteln an der Apfelsorte 'Glockenapfel' 1991"

1. Einleitung

Verschiedene auf dem Pflanzenschutzmittel- und Hobbygärtnermarkt angebotene sog. "Pflanzenstärkungsmittel" sollen die pflanzeigene Widerstandskraft fördern und so indirekt den Befall mit Krankheiten und Schädlingen verringern. Da zu deren tatsächlichen Wirkung bisher kaum genaue Untersuchungen vorliegen, wurden im Rahmen einer Diplomarbeit an der FH Weihenstephan in Zusammenarbeit mit der LVWO Weinsberg einzelne auf dem Markt angebotene und auch aus der Literatur bekannte Stärkungsmittel untersucht.

2. Versuchsaufbau

In einem 'Glockenapfel'-Quartier (Pflanzjahr 1979, Pflanzabstand 4 m x 1,50 m) wurden in einer Blockanlage mit 4 Wiederholungen folgende Mittel eingesetzt:

		Konzentration
1. Wasser:	Kontrolle	
2. Campusan:	wird v.a. aus Guano hergestellt;	0,5 %
3. Huminvital:	aus Leonardit, einem Gestein fossilen Ursprungs, das etliche Huminsäuren enthält;	0,5 %
4. Algifert:	aus Braunalgen hergestellt;	0,1 %
5. Brennesseljauche:	wurde aus frischen Brennesselspitzen selbst angesetzt (1 kg Frischsubstanz auf 10 l Wasser, mehrere Tage vergoren)	2,0 %
6. Neembaumöl:	aus den Samen des Neembaumes <i>Azadirachta indica</i> gewonnen	1,0 %
7. "Hornkiesel":	biologisch-dynamisches Präparat Nr. 501	
		1,5 g auf 20 l Wasser

In jeder Parzelle standen 9 Bäume, von denen nur die mittleren 5 Bäume ausgewertet wurden, wobei extrem schwachwüchsige oder durch Wühlmäuse vorgeschädigte Bäume nicht berücksichtigt wurden.

In regelmäßigen Abständen von 2-3 Wochen wurden die Präparate mit einer Motorrückenspritze der Marke Solo (Luftgeschwindigkeit 100 m/s) als Tropfnaßspritzungen ausgebracht, insgesamt an 4 Terminen. Das Hornkiesel-Präparat wurde entsprechend biologisch-dynamischen Empfehlungen eingesetzt (Wistinghausen, 1991).

3. Witterung

Die Vegetationsperiode des Jahres 1991 war durch extreme Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse geprägt:

Um den 20. April (nach der 1. Spritzung) gab es einen starken Frost, so daß sehr viele Blüten erfroren und nur wenige Früchte angesetzt wurden. Aufgrund des starken Triebwachstums und der großen Trockenheit während der Sommermonate entwickelte sich ein überaus starker Befallsdruck durch Blattläuse.

4. Bonituren

Einen Schwerpunkt der Untersuchungen bildete die Beobachtung der Blattlausentwicklung, wobei gleichzeitig das Auftreten von Nützlingen in den Kolonien erfaßt wurde. Jeweils unmittelbar vor und ein paar Tage nach jeder Spritzung wurden pro Parzelle an 10 Terminen je 25 zufällig ausgewählte Lang- und Kurztriebe untersucht und der Befall der 4 auf Apfelbäumen vorkommenden Blattlausarten - Mehligte Apfelblattlaus, Apfelgraslaus, Grüne Apfellaus und Apfelfaltenlaus - festgehalten, wobei die Befallsstärke in 6 Klassen eingeteilt wurde.

Außerdem wurden Triebblängen gemessen, Spinn- und Raubmilben ausgezählt (an 4 Terminen, Abwaschmethode), der Schorfbefall der Blätter am 10.7.1991 bonitiert, die Zahl der Blütenbüschel und der Äpfel an 4 Terminen erfaßt, um die Entwicklung des Fruchtansatzes verfolgen zu können.

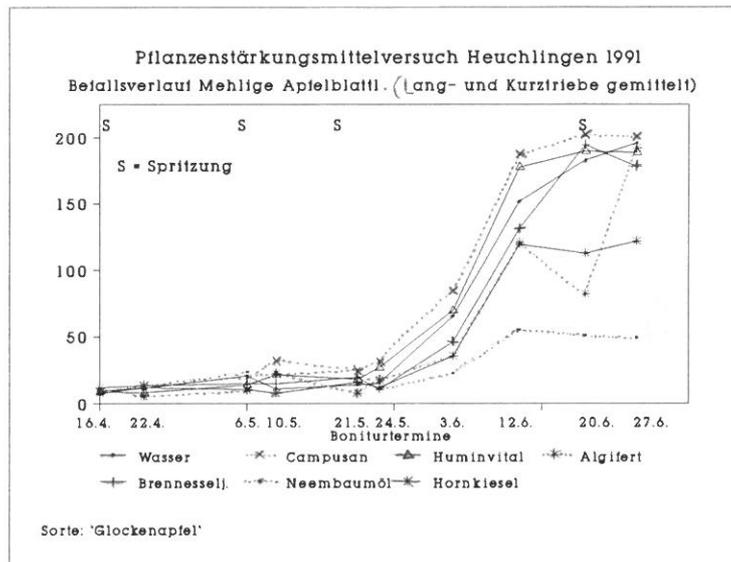
Bei der Ernte wurden Zahl und Gewicht, Größenverteilung, Deck- und Grundfarbe, - Schorfbefall der Früchte, Schädlingsbefall (v. a. Lausäpfel, Apfelwickler, Ohrwurm), Frostschaden festgehalten. Aus dem Preßsaft einer Mischprobe jeder Variante wurden °Oechsle, Säure (g/l) und der Gesamtphenolgehalt (mg/l) bestimmt.

5. Ergebnisse

5.1. Entwicklung des Blattlausbefalls

Aus der Befallsstärke und der Zahl der befallenen Triebe wurde eine Maßzahl für den Befall errechnet (nach Bolle, abgewandelt), die in der folgenden Graphik dargestellt ist:

Abb. 1: Befallsverlauf Mehliges Apfelblattlaus (Lang- und Kurztriebe gemittelt)



Bis etwa Ende Mai blieb der Befall bei allen Varianten auf einem ähnlich niedrigem Niveau, danach "explodierte" die Blattlausentwicklung bei der Kontrolle, Campusan, Huminvital und Brennesseljauche, wobei fast alle Triebe Blattlauskolonien die zwei höchsten Befallsstärken aufwiesen.

Lediglich bei den Varianten Algifert (abgesehen vom letzten Boniturdatum), Hornkiesel und Neembaumöl blieb der Befall einigermaßen erträglich. Ab Anfang Juni wurden auch die Langtriebe stark in Mitleidenschaft gezogen, während der Befall bei den Kurztrieben etwas abklang. Neembaumöl enthält einige insektizide Stoffe, die das vergleichsweise beste Ergebnis aller Behandlungen bewirkt haben dürften.

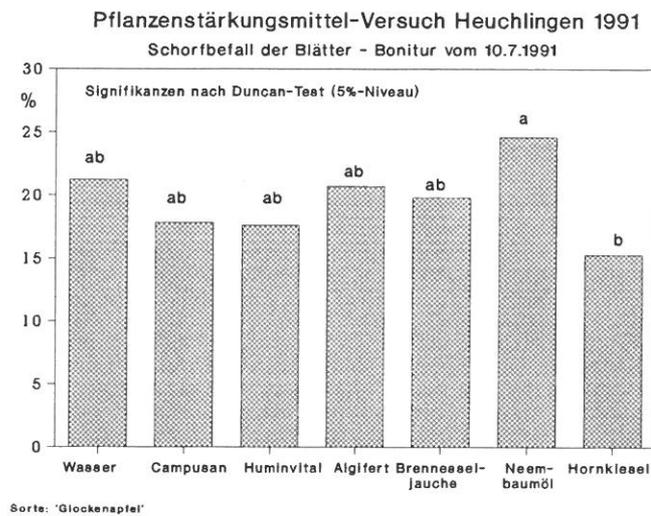
Die Verteilung in den Boniturklassen wird nach einer Kombination aus dem Schwellenwertmodell von McCullagh und einer anschließenden Devianzanalyse verrechnet werden, um evtl. vorhandene signifikante Unterschiede statistisch absichern zu können.

5.2. Schorfbefall der Blätter

Bei der Interpretation des Befalls muß berücksichtigt werden, daß die Präparate nicht gezielt vor zu erwartenden Schorfinfektionen gespritzt wurden, da sie eine indirekte Wirkung auf die Pflanzengesundheit haben sollen.

Am 10.7.1991 wurden pro Parzelle an 25 Langtrieben alle mit Schorf befallenen Blätter gezählt, aus dem Quotienten der befallenen zu den Blättern insgesamt wurde der durchschnittliche Befallswert in % errechnet (in Anlehnung an die BBA-Richtlinien).

Abb. 2: Schorfbefall der Blätter am 10.7.1991



Die Befallswerte wurden winkeltransformiert und mit einem F-Test in Kombination mit einem Duncan-Test auf Signifikanzen überprüft. Lediglich zwischen der schlechtesten Variante Neembaumöl und der besten Variante Hornkiesel gab es einen signifikanten Unterschied ($p=0,05$), bei einem ebenfalls durchgeführten t-Test zeigten sich keinerlei signifikanten Unterschiede.

Wenn man von dem Unterschied zwischen Hornkiesel und Neembaumöl absieht, liegen die Befallswerte in etwa auf dem gleichen Niveau.

Die Ergebnisse aus anderen Versuchen bestätigen sich, daß Hornkiesel-Behandlungen ausgleichend auf die Pflanzen wirken.

5.3. Triebblängenmessung

An drei markierten Leitästen pro Baum (im oberen, mittleren und unteren Bereich der Krone) wurde im April und im September die Länge der diesjährigen Triebe gemessen und aus der Differenz der beiden Termine der Zuwachs während dieser Vegetationsperiode ermittelt. Der durchschnittliche Zuwachs pro Leitast (aus den drei Leitästen gemittelt) der Varianten schwankte zwischen 86 cm (Brennesseljauche) und 179 cm (Neembaumöl), nur diese unterschieden sich signifikant (multipler t-Test, $p=0,05$).

Die Neembaumöl-Parzellen machten rein optisch den besten Eindruck, da die Triebe sich aufgrund des niedrigen Befallsniveaus am günstigsten entwickeln konnten; allerdings traten auf den Blättern kleine nekrotische Flecken auf, die als Spritzschäden angesprochen wurden.

5.4. Erntebonituren

Auf eine ausführlichere Darstellung der Ergebnisse der Erntebonituren wird an dieser Stelle verzichtet, da der Fruchtansatz insgesamt sehr niedrig war und stark schwankte.

Ein Teil der Ergebnisse soll in Form einer kleinen Übersichtstabelle gezeigt werden:

Tabelle 1: Übersicht über einen Ausschnitt der Erntebonituren

Variante	Zahl Äpfel Baum	Größe < 55 mm	Größe 55-60 mm	Größe 70-75 mm	Grund- farbe gelbgrün	Deck- farbe rot	1-3 Schorf- flecken
Wasser	7	34,4 %	16,1 %	11,8 %	14,8 %	0,0 %	32,2 %
Campusan	6	53,9 %	9,6 %	12,2 %	11,5 %	3,3 %	21,3 %
Huminvital	10	40,1 %	20,3 %	5,9 %	8,0 %	4,5 %	11,7 %
Algifert	13	26,1 %	17,0 %	9,6 %	15,8 %	5,0 %	15,5 %
Brennessj	7	29,8 %	21,1 %	17,3 %	42,3 %	2,7 %	20,4 %
Neemb.öl	4	39,0 %	12,4 %	6,7 %	12,5 %	7,8 %	10,8 %
Hornkiesel	16	33,3 %	16,2 %	10,3 %	16,7 %	23,1 %	23,8 %

Aus der Größenverteilung, die sich auf die Zahl, nicht auf das Gewicht der Äpfel bezieht, wurden nur einzelne Größenklassen herausgepickt. Sehr deutlich wird der hohe Anteil kleiner Äpfel (< 60 mm), teilweise bedingt durch die extreme Trockenheit während des Sommers, teilweise durch den Lausschaden. Insbesondere fallen Campusan und Huminvital mit 53,9 bzw. 40,1 % in der Klasse < 55 mm auf, deren Triebe auch während der Vegetationszeit am stärksten von Blattläusen befallen waren.

Bei der Grundfarbe "gelbgrün" hatte Brennesseljauche, bei der Deckfarbe "rot" Hornkiesel den höchsten Wert, mit Chi-Quadrat-Tests konnte jedoch keine Abhängigkeit zwischen Variante und jeweiliger Farbeinstufung nachgewiesen werden.

6. Zusammenfassung

1991 wurden auf dem Versuchsgut Heuchlingen der LVWO Weinsberg verschiedene Pflanzenstärkungsmittel an der Sorte 'Glockenapfel' (Unterlage M 9, biologisch bewirtschaftetes Quartier) untersucht. Insgesamt wurden die geprüften Mittel 4 x im Abstand von 2-3 Wochen (von April bis Juni) ausgebracht und vor- und nachher der Blattlausbefall und der Nützlingsbesatz bonitiert.

Campusan, Huminvital und Brennesseljauche zeigten wie Wasser in den letzten Wochen der Bonitur keinerlei mindernden Einfluß auf die Mehligke Apfelblattlaus. Bei Hornkiesel und Neembaumöl - dieses enthält allerdings auch insektizide Stoffe - bewegte sich der Befall auf einem wesentlich niedrigeren Niveau.

Neembaumöl hatte gleichzeitig den höchsten Schorfbefall der Blätter und den längsten Zuwachs der Triebe (vom Frühjahr bis zum Herbst). Eine gewisse ausgleichende Wirkung der Hornkiesel auf den Zustand der Apfelbäume kann als Zusammenschau der verschiedensten Bonituren festgestellt werden.

Der starke Blütenfrost verursachte einen recht dünnen Fruchtbehang, der von Baum zu Baum sehr unterschiedlich war, so daß die Erntemengen für verlässliche Aussagen bezüglich Größenverteilung, Gewicht, Ausfärbung, Inhaltsstoffe usw. zu gering waren und lediglich Tendenzen dargestellt werden konnten, immer eingedenk der extremen Witterung während des Frühjahrs und Sommers (Frost, Trockenheit, hoher Blattlausbefallsdruck).

In Zukunft sollte auf dem Gebiet der Pflanzenstärkungsmittel noch intensiver geforscht werden, ob z. B. im Bereich der Physiologie Zusammenhänge zwischen der Behandlung (= i.d.R. leichte Verletzung der Blattoberfläche) und der Phenolsynthese als Abwehrreaktion der Pflanzen nachgewiesen werden können.

7. Summary

In an apple orchard (cv. Glockenapfel; M 9) at the LVWO Weinsberg some plantcare products were tested, which are supposed to promote plant health in order to decrease diseases (e.g. apple scab) and attacks by noxious arthropods (especially aphids). Six preparations were applicated:

1. Water (control)
2. Campusan (Guano- and compost-extracts)
3. Huminvital (ground Leonardit)
4. Algifert (brown-algae-extracts)
5. Fermented aqueous extract of *Urtica* sp.
6. Extract of seeds of the neem-tree (*Azadirachta indica*)
7. Bio-dynamic Preparation nr. 501 "Hornkiesel"

Results:

The intensity of infestation by rosy apple aphids (*Dysaphis plantaginea*) had the lowest level in the parts treated with Neem-seed-extract and "Hornkiesel". Neem also showed the highest growth rate of the shoots during this year and the highest infestation with apple scab on the leaves. As a result of all valuations "Hornkiesel" had an equilibrating effect on the the apple trees.

Due to the extremely cold weather during blossom there weren't enough apples for exact valuation of size, colour, some important contents and other parameters.

Intensive investigations on the physiology should be done in the future, e. g. whether it is possible to increase the synthesis of phenolic substances by spraying such biological strengthening preparations (i.e. a slight damage of the leave surface) so that the plants develop a higher robustness against further attacks by noxious arthropods or diseases.