

Feldversuche zur Bodenmüdigkeit im Apfelanbau

Martin Thalheimer, Julia Martinelli, Ines Ebner, Norbert Paoli,
Versuchszentrum Laimburg

Weil die Jungbäume wegen der hohen Kosten für eine zu erneuernde Apfelanlage immer häufiger auf genau demselben Standort der gerodeten Bäume gepflanzt werden, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass die neue Baumgeneration aufgrund von Bodenmüdigkeit in ihrer anfänglichen Entwicklung beeinträchtigt wird.

Ursachen

Bodenmüdigkeit äußert sich bekanntlich vor allem durch ein schwaches vegetatives Wachstum in der Jugendphase der Bäume und wird daher gelegentlich mit einer Unterversorgung mit Wasser und/oder Nährstoffen verwechselt. Der wahre Grund für das Auftreten von Bodenmüdigkeit liegt jedoch in Veränderungen in der Biologie des Bodens, vor allem der Mikroflora im Wurzelbereich. Im Laufe der Zeit kann es zu einer Anreicherung von Schadorganismen kommen, insbesondere von Wurzelpilzen, welche bei der Wiederbepflanzung die Wurzeln der Jungpflanzen in ihrer Entwicklung beeinträchtigen können. Auch Fadenwürmer (Nematoden) können ein Auslöser für Bodenmüdigkeit sein.

Zu den verschiedenen Ansätzen, dem Problem der Bodenmüdigkeit entgegenzusteuern, zählt das Ausbringen vor oder bei der Neubepflanzung von spezifischen Produkten auf chemischer, pflanzlicher oder mikrobieller Basis. Im Laufe eines mehrjährigen Versuchs wurde eine Auswahl solcher Produkte einem Vergleich unterzogen. Die wichtigsten Erkenntnisse daraus sind im folgenden Beitrag zusammengefasst.

Tabelle 1: Behandlungsvarianten im Versuchsfeld Golden Delicious.

1	Unbehandelte Kontrolle
2	Basamid (70 g/m ² , Streifenbreite 100 cm)
3	Chlorpikrin (40 g/m ²)
4	Chlorpikrin (30 g/m ²)
5	Chlorpikrin (20 g/m ²)
6	Kompost (ca. 10 Liter/Baum)
7	Activo 1000 (100 g/Baum)
8	Tifi (4 g/Baum) + Aegis (15 g/Baum)
9	"Etschflins" (ca. 10 Liter/Baum)

Tabelle 2: Behandlungsvarianten im Versuchsfeld Fuji.

1	Unbehandelte Kontrolle
2	Basamid (70 g/m ² , Streifenbreite 100 cm)
3	Basamid (70 g/m ² , Streifenbreite 50 cm)
4	Kompost (ca. 10 Liter/Baum)
5	Activo 1000 (100 g/Baum)
6	Rhizomix (20 g/Baum) + Proventus (10 g/Baum)
7	Micosat (75 g/Baum)
8	Rhizogen (150 g/Baum)
9	Tifi (4 g/Baum) + Aegis (15 g/Baum)
10	Humistar (10 cc/Baum)
11	Condor (1 g/Baum)

Versuchsaufbau

Die in diesem Bericht dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf zwei Versuchsfelder am Versuchszentrum Laimburg. Eine Versuchsfeld wurde im Frühjahr 2011 mit der Sorte Golden Delicious angelegt, die zweite hingegen im darauffolgenden Frühjahr 2012 mit der Sorte Fuji. Bei beiden Feldern folgten die Jungbäume genau auf den Standort der vorherigen Baumgeneration.

Die verschiedenen Versuchsbehandlungen bestanden hauptsächlich in der Anwendung von chemischen oder mikrobiellen Produkten, welche direkt oder indirekt eine Wirkung gegen bodenbürtige Schaderegner entfalten sollten. Bei den Versuchen kamen die einzelnen Produkte jeweils in vier Wiederholungsblöcken zur Anwendung.

Bei der Versuchsanlage mit der Sorte Golden Delicious führte eine spezialisierte Firma in einigen Parzellen vor der Neubepflanzung eine chemische Bodenentseuchung mit dem Wirkstoff Chlorpikrin durch. Dabei wurde Chlorpikrin im Bereich des Baumstreifens in drei verschiedenen Aufwandmengen ausgebracht. Chlorpikrin ist ein gasförmiger Wirkstoff, der mittlerweile **nicht** mehr zugelassen ist.

Als weitere Variante der chemischen Bodenbehandlung kam Basamid (Wirkstoff: Dazomet) zur Anwendung. Dabei handelt es sich um ein Granulat, das in den Boden eingearbeitet wird und in Kontakt mit der Bodenfeuchte in den gasförmigen Zustand übergeht. Die Anwendung betraf den Bereich des Baumstreifens auf einer Breite von 1 Meter. Dieses Produkt ist in Italien für den Obstbau zugelassen, **nicht** jedoch für den Einsatz im integrierten Anbau. Die Richtlinien des integrierten Anbaus (AGRIOS) untersagen jegliche Form der chemischen Bodenentseuchung.

Eine weitere Behandlung bestand in der Beimengung von Kompost in das Pflanzloch. Der Kompost wurde vom Kompostwerk der Firma Ecorott bei Neumarkt bezogen. Bei der An-

wendung von Kompost als Maßnahme gegen die Bodenmüdigkeit ist es wichtig, dass es sich um „lebenden“ Kompost handelt, also nicht um ein sterilisiertes Produkt.

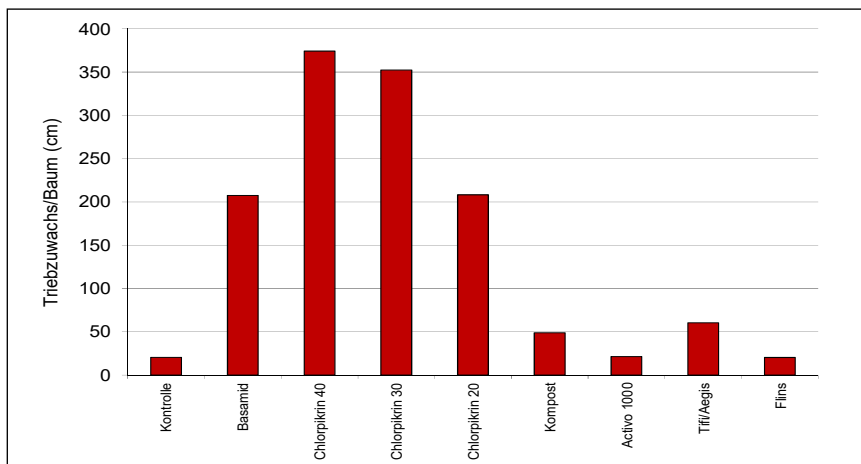
Die potenzielle Wirkung gegen die Bodenmüdigkeit beruht nämlich in erster Linie auf der Zufuhr einer hohen Zahl von unterschiedlichen Mikroorganismen, welche die in der Obstanlage vorhandenen wurzelschä-

digenden Mikroorganismen durch die Konkurrenz um den Lebensraum zurückdrängen.

Auf der gleichen Wirkungsweise beruhen auch verschiedene Handelsprodukte, welche hohe Konzentrationen von Sporen antagonistischer Mikroorganismen beinhalten. Zumeist enthalten diese Produkte Sporen der Pilzgattung Trichoderma, häufig in Kombination mit anderen Pilzen oder



Grafik 1: Einjähriger Triebzuwachs bei Golden Delicious im ersten Standjahr (2011) bei den verschiedenen Versuchsvarianten.





Einfluss der chemischen Bodenbehandlung auf die Entwicklung von Fruchtspiessen an der Stammverlängerung.

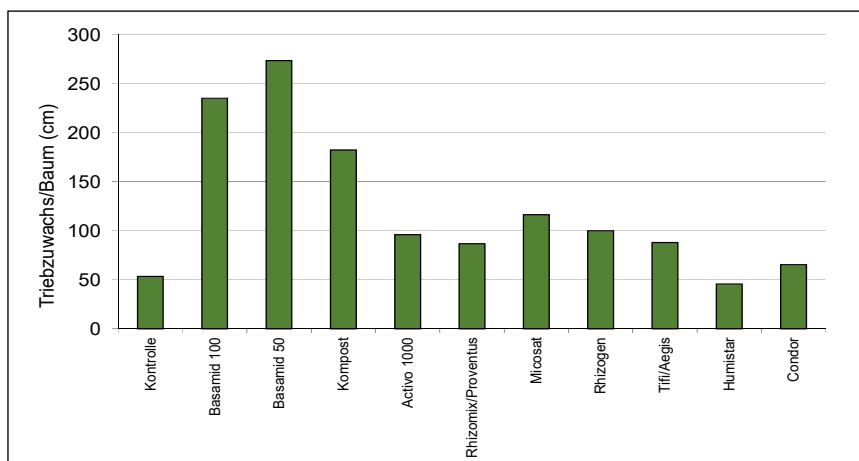
Bakterien. Für diesen Versuch wurden die Produkte „Activo 1000“ sowie die Kombination der Produkte „Tifi“ und „Aegis“ ausgewählt.

Eine weitere Behandlung bestand schließlich in der Zufuhr von unbelastetem Bodensubstrat in das Pflanzloch, nämlich dem in der Obstbaupraxis häufig als Auffüllmaterial verwendeten feinkörnigen Aushub aus dem Flußbett der Etsch („Etsch-

fins“). Bei den Handelsprodukten entsprachen die Aufwandmengen den Empfehlungen der Hersteller. Die unterschiedlichen Behandlungsvarianten der Versuchsanlage der Sorte Golden Delicious sind in Tabelle 1, S. 9, aufgelistet.

In der im Frühjahr 2012 angelegten Versuchsanlage mit der Sorte Fuji wurde Basamid wie im Vorjahr auf einer Breite von 1 Meter ausgebracht

Grafik 2: Einjähriger Triebzuwachs bei Fuji im ersten Standjahr (2012) bei den verschiedenen Versuchsvarianten.



sowie als zusätzliche Variante in einer Anwendungsbreite von 50 cm. Darüber hinaus kam auch in dieser Versuchsanlage eine Auswahl weiterer Handelsprodukte zum Einsatz. Tabelle 2, S. 9, bietet eine Gesamtübersicht über die Versuchsvarianten. Die weiteren Pflegemaßnahmen im Laufe des Versuchszeitraums entsprachen der allgemeinen betriebsüblichen Praxis.

Unmittelbar nach der Pflanzung wurde bei allen Bäumen in den Versuchspartellen der Stammdurchmesser gemessen. Diese Messung wurde am Ende der ersten Vegetationsperiode wiederholt. Aus dem Unterschied der beiden Messwerte wurde der Stammzuwachs im ersten Standjahr berechnet. Ebenso wurde am Ende des ersten Standjahres der einjährige Triebzuwachs erhoben. Die Ertragsleistung der Bäume wurde durch Ernterhebungen ab dem 2. Standjahr ermittelt.

Ergebnisse

In beiden Versuchsfeldern belegten die Erhebungen zur vegetativen Entwicklung der Bäume im ersten Standjahr eine deutliche Steigerung der Wuchsleistung bei den Varianten mit chemischer Bodenbehandlung. Bei der Versuchsanlage Golden Delicious erbrachten die beiden höheren Dosierungen von Chlorkipkrin (30 und 40 g/m²) das stärkste Triebwachstum, gefolgt von der niedrigen Dosierung von Chlorkipkrin (20 g/m²) und von Basamid, während alle anderen Behandlungen einen relativ moderaten Triebanzuwachs aufwiesen (Grafik 1). Ein sehr ähnliches Bild ergab sich bei der Auswertung des Zuwachses des Stammdurchmessers im ersten Standjahr.

In ähnlicher Weise wiesen die Bäume der Versuchsanlage der Sorte Fuji am Ende des ersten Standjahres bei den beiden Basamid-Varianten einen deutlichen Wachstumsvorsprung auf. Allerdings zeigte sich in diesem Versuch auch bei der Anwendung von Kompost und in geringerem Ausmaß

bei einigen mikrobiellen Handelsprodukten eine gesteigerte Wuchskraft der Bäume (Grafik 2, S. 11).

Der kräftigere Wuchs der Bäume in den Parzellen mit chemischer Bodenbehandlung im ersten Standjahr zeigte sich nicht nur durch einen insgesamt gesteigerten Triebzuwachs, sondern auch durch eine deutlich bessere Garnierung der Stammverlängerung mit Fruchtspießen (siehe Bilder S. 10/11). Die kräftigere Entwicklung der Jungbäume im ersten Standjahr führte im Folgejahr auch zu einer höheren Ertragsleistung der Bäume. Allerdings flachten diese Unterschiede im Laufe der darauffolgenden Jahre zusehends ab. Bei der Anlage mit der Sorte Golden Delicious fielen aufgrund der Frostschäden im Jahr 2012 und anderer Probleme im Jahr 2013 die Ertragshebungen aus, allerdings konnte bei den Ernteerhebungen in den Jahren 2014 und 2015 noch ein Ertragsvorsprung der chemisch behandelten Parzellen festgestellt werden. Im Jahr 2016 war die Ertragsleistung der Bäume in den unterschiedlichen Versuchspartellen dann weitgehend ausgeglichen.

Bei der Versuchsanlage mit der Sorte Fuji sind die Ernteerhebungen vom 2. bis zum 6. Standjahr vollständig.

Auch in dieser Anlage wiesen die Parzellen mit der chemischen Bodenbehandlung im 2. Standjahr eine deutlich höhere Ertragsleistung auf, allerdings waren in diesem Fall bereits ab dem 3. Standjahr keine weiteren Unterschiede in der Ertragsleistung feststellbar. Die kumulierten Erträge der ersten fünf Ernten sind in Grafik 3 dargestellt. Auch bei dieser Versuchsanlage lässt sich also erkennen, dass der anfängliche Produktionsvorsprung der chemisch behandelten Parzellen nur von relativ kurzer Dauer war und dass andere Behandlungsvarianten den anfänglichen Rückstand in der späteren Folge aufholen konnten. Bei der Summe der Erträge vom 2. bis zum 6. Standjahr erreichten nämlich auch verschiedene andere Versuchsvarianten das Produktionsniveau der chemisch behandelten Versuchspartellen. Die unbehandelten Kontrollparzellen verblieben hingegen auf dem tiefsten Ertragsniveau.

Fazit

Die an den beiden Versuchsfächen gewonnenen Ergebnisse weisen einige Gemeinsamkeiten auf. In beiden Fällen wurde eine deutliche Steigerung der Wuchskraft der Bäume im

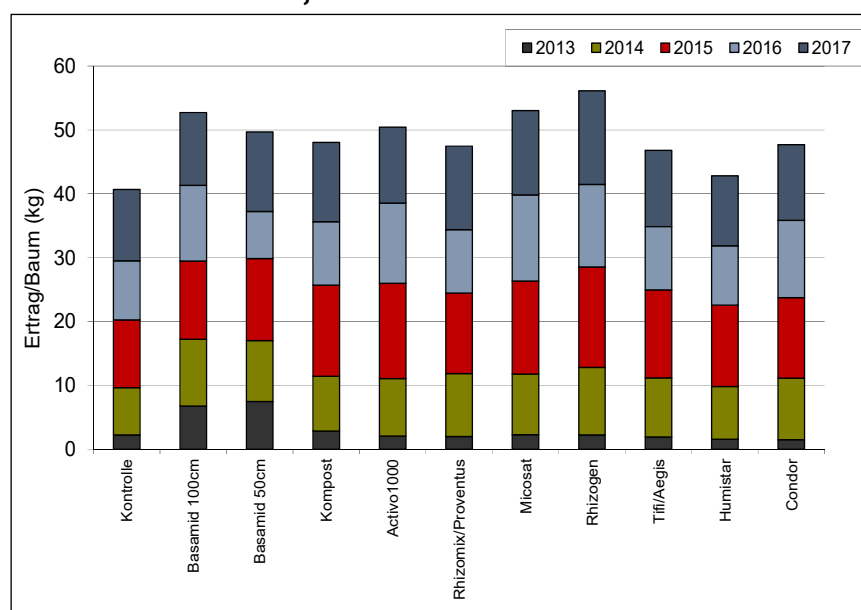
ersten Standjahr als Folge einer vorübergehenden chemischen Bodenbehandlung beobachtet. Allerdings war die Wirkung der chemischen Bodenbehandlung in beiden Fällen von einer relativ begrenzten Dauer. In der Anlage der Sorte Golden Delicious war diese Ertragssteigerung bis zum 5. Standjahr bemerkbar, bei der Anlage der Sorte Fuji hingegen verblassten die Unterschiede bereits im 3. Standjahr.

Bei der Betrachtung der summierten Erträge der ersten 5 Ernten ergaben bei der Versuchsanlage der Sorte Fuji auch andere Versuchsvarianten ein mit der chemischen Bodenbehandlung vergleichbares Ergebnis.

Bezüglich der Wirkung von Kompost gab es in den beiden Versuchsanlagen abweichende Ergebnisse: bei der Anlage Golden Delicious bewirkte der Einsatz von Kompost keine Verbesserung von Wüchsigkeit oder Ertrag im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle, während bei der Anlage der Sorte Fuji in den Kompost-Parzellen im ersten Standjahr eine verbesserte Wuchskraft der Bäume beobachtet werden konnte. Auch bei der Ertragsleistung schnitt in der Summe der ersten 6 Standjahre die Kompost-Variante in dieser Versuchsanlage deutlich besser als die unbehandelte Kontrolle ab. Dieses unterschiedliche Verhalten könnte zum einen auf mögliche Unterschiede in den Bodenverhältnissen bei den beiden Anlagen zurückzuführen sein, zum anderen auch auf die Tatsache, dass Kompost kein Produkt von standardisierter Beschaffenheit ist, sondern in seinen Eigenschaften je nach Produktionszyklus unterschiedliche Merkmale aufweisen kann.

Generell sollte daran erinnert werden, dass gezielte Maßnahmen gegen die Bodenmüdigkeit nur bei effektiv vorhandenen Nachwuchssproblemen wirtschaftlich sinnvoll sind und daher nicht grundsätzlich bei jeder Neuanlage ins Auge gefasst werden sollten.

Grafik 3: Summe der Erträge von 2013 bis 2017 der verschiedenen Versuchsvarianten bei Fuji.



martin.thalheimer@laimburg.it