



Reto Neuweiler

## **Bodenbedeckung und Steuerung der Stickstoffversorgung im Erdbeerenanbau unter feuchten Klimabedingungen in der Schweiz**

Dissertation an der Eidg. Technischen Hochschule (ETH) in Zürich, Institut für Pflanzenwissenschaften, 100 Seiten, 200.

### **Zusammenfassung**

Im Schweizer Erdbeerenanbau wird die Anbautechnik laufend an die sich verändernden ökologischen und ökonomischen Rahmenbedingungen und Anforderungen angepasst. Gegenwärtig steht die vermehrte Anwendung von alternativen Bodenpflegemassnahmen, die eine Reduktion des Herbizideinsatzes erlauben, zur Diskussion. Breite Erfahrungen bezüglich der Eignung von verschiedenen Mulchmaterialien für Erdbeerkulturen unter den Anbaubedingungen der Deutschschweiz fehlen noch weitgehend. Im Hinblick auf die Verringerung der Nitratauswaschung ins Grundwasser, sollte die Stickstoffdüngung auch in Erdbeerkulturen nach dem Vorbild von anderen Reihenkulturen als Reihendüngung durchgeführt werden.

Die Hauptziele der im Folgenden beschriebenen Untersuchungen waren die Abklärung der Eignung von alternativen Bodenpflegemassnahmen in Erdbeerkulturen auf sandigen Lehmböden und unter gemässigten Klimabedingungen und die Reduktion der Stickstoffdüngung bei gleichzeitiger Optimierung des Fruchtertrages und der Fruchtqualität.

Die Forschungsarbeiten wurden in die folgenden Teiluntersuchungen gegliedert: Abklärung des Einflusses von verschiedenen Mulchverfahren i.) auf physikalische und chemische Bodenparameter, ii.) sowie auf die Pflanzenentwicklung, die Ertragsbildung und die Fruchtqualität. iii.) Im weiteren wurden die Beeinflussung der Pflanzenentwicklung, der Ertragsbildung und der Fruchtqualität durch unterschiedliche als Reihendüngung ausgebrachte N-Düngungsstufen sowie Interaktionen zwischen der Bodenpflege und der Stickstoffdüngung abgeklärt.

### **Feldversuche**

Die Feldversuche wurden zwischen 1994 und 1997 am Standort Wädenswil durchgeführt (sandiger Lehm, durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge 1400 mm). Als Versuchsorten wurden die beiden einmaltragenden Sorten Petrina und Mars verwendet. Die folgenden Bodenpflegeverfahren wurden bei einer mittleren N-Düngungsstufe von 3 im Kulturverlauf ausgebrachten Gaben von 20 kg N/ha geprüft: Offener Boden, ganzflächig ausgelegtes schwarzes und weisses wasserdurchlässiges Mypex-Bändchengewebe, im Zwischenreihenbereich nach der Pflanzung ausgebrachtes Stroh sowie ein nach der Pflanzung im Zwischenreihenbereich eingesätes nicht winterharter Weisskleetyp. Bei letzteren beiden Verfahren wurden die Pflanzreihen mit einem 30 cm breiten Band von schwarzer, wasserdurchlässiger Polyethylen-Mulchfolie abgedeckt. In einem weiteren Versuch wurden auf offenem Boden im



Kulturverlauf Stickstoff-Reihengaben von 0, 10, 20, 30 und 40 kg N/ha gesamthaft dreimal zu folgenden Terminen ausgebracht: Zwei Wochen nach der Pflanzung, bei Wachstumsbeginn im Frühjahr sowie bei Blübegin. Um allfällige Wechselwirkungen zwischen der N-Düngung und der Art der Bodenpflege abzuklären wurden die 0, 3x20 und 3x40 kg N/ha Stufen zusätzlich auf schwarzem Mypex-Bändchengewebe, auf Strohmulch (1994/1995 und 1995/1996) und bei einer Zwischenreihenbegrünung mit Weissklee (1995/1996) geprüft. Sämtliche Einzelverfahren und BodenpflegexN-Düngungs-Kombinationen wurden zufällig in vier Wiederholungsblöcken angeordnet. Im Kulturverlauf wurden die Bodentemperatur, die Bodenfeuchtigkeit und die Dynamik des mineralisierten Stickstoffs (N<sub>min</sub>) gemessen. Die Pflanzenentwicklung wurde anhand der Bildung von Ausläufern anschliessend an die Pflanzung, der gesamten Blattfläche je Pflanze im Entwicklungsverlauf und der Trockenmasse des Sprosses bei Ernteende beurteilt. Im weiteren wurden die Gehalte des Gesamt-Stickstoffes und des Nitrates in der Blattspreite gemessen. Erhoben wurden ausserdem die Blütenbildung, der Fruchtertrag, das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht und verschiedene Qualitätsparameter.

### **Abdeckungen**

Schwarzes Mypex-Bändchengewebe beschleunigte die Bodenerwärmung im Frühjahr. Die übrigen Mulchverfahren verzögerten hingegen den Temperaturanstieg im Boden, was an Standorten mit einem Befallsdruck der Roten und Schwarzen Wurzelfäule das Auftreten dieser Krankheitserreger fördern kann. Der Einsatz von schwarzem und weissem Mypex-Bändchengewebe hatte verglichen mit dem Standard-Verfahren mit offenem Boden keinen klaren Einfluss auf die N<sub>min</sub>-Gehalte im Boden. Nach der Pflanzung ausgebrachter Strohmulch führte im Zwischenreihenbereich bis im folgenden Frühjahr zu einer klaren Verringerung des N<sub>min</sub>-Gehaltes, was zu einer Reduktion der Nitratauswaschung im Winterhalbjahr beiträgt. Die Weisskleeinsaat verringerte die N-Verfügbarkeit nur im Pflanzjahr.

Die geprüften Bodenpflegeverfahren hatten keinen unterschiedlichen Einfluss auf die Blattentwicklung. Dagegen hatte die beschattende Wirkung des Strohmulches und der Weisskleeinsaat eine geringere Ausläufer- und Blütenbildung zur Folge. Ein Vergleich der beiden Verfahren mit unterschiedlich gefärbtem Bändchengewebe ergab auf weissem Mulchgewebe eine schwächere Ausläuferbildung bei gleichzeitig erhöhtem Blütenansatz als auf schwarzem. Diese Beobachtung deutet auf eine frühzeitige Einleitung der Blütenknospenbildung auf weissem Mulchgewebe hin. Strohmulch und die Einsaat von Weissklee im Zwischenreihenbereich verringerten wiederholt den Fruchtertrag bei gleichzeitiger Erhöhung des Gehaltes an löslicher Trockenmasse in den Früchten. Das Einzelfruchtgewicht wurde nur geringfügig durch die unterschiedlichen Bodenpflegeverfahren beeinflusst.



Abb.1 : Doppelreihige Dammpflanzung auf dauerhaftem Bändchengewebe (Mypex).



Abb. 2 : Bei der Terminkultur von Erdbeeren bringt der Einsatz von weisser Mulchfolie ertrags- und qualitätsmässig klare Vorteile.

### **Stickstoffdüngung**

Die Stickstoffdüngung beeinflusste die Blattentwicklung und Ausläuferbildung in den einzelnen Versuchsperioden in Abhängigkeit der im Boden vorherrschenden Stickstoffmineralisierung unterschiedlich. So erhöhte die Stickstoffdüngung die Ausläuferbildung nach der Pflanzung und das Blattwachstum bei der Sorte Petrina in der Versuchsperiode 1994/1995, die durch tiefe N<sub>min</sub>-Gehalte im Boden gekennzeichnet war. Dagegen hatte die Stickstoffdüngung keinen Einfluss auf den Blütenansatz und den Fruchtertrag. Es kommt zum Ausdruck, dass die Ertragsbildung im Gegensatz zur vegetativen Pflanzenentwicklung wenig auf die Düngung mit Stickstoff anspricht.

In der Versuchsperiode 1995/1996 beeinflusste eine Steigerung der Stickstoffdüngung die Blattfläche bei den vorherrschenden hohen N<sub>min</sub>-gehalten nur geringfügig. Die Ausläuferbildung nach der Pflanzung wurde durch die Stickstoffdüngung sogar verringert und die Anfangsentwicklung der Jungpflanzen geschwächt, was vermutlich auf eine vorübergehend überhöhte Salzkonzentration im Wurzelbereich zurückzuführen war. Blattnitrat-Schnelltests können ein geeignetes Hilfsmittel sein, um den momentanen Stickstoffbedarf der Erdbeerpflanzen in Perioden, die durch eine hohe Stickstoffaufnahme gekennzeichnet sind (Erntejahr), zu erfassen. Blattnitrat-Sollwerte sind für die wichtigsten im Anbau stehenden Erdbeersorten zu erarbeiten.



Qualitätseigenschaften, wie der Gehalt an löslicher Trockensubstanz in den Früchten und die Fruchtfestigkeit wurden durch die höchste Stickstoffdüngungsstufe allgemein negativ beeinflusst. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei der Ausbringung von Stickstoffdüngern auf die Reihe nur tiefe Einzelgaben erforderlich sind, um die Ertrags- und Qualitätsbildung zu optimieren. Die Festlegung der Stickstoffgaben muss unter Berücksichtigung der jeweils im Boden vorherrschenden Nmin-Gehalte erfolgen.

### **Schlussfolgerungen**

Aufgrund der vorliegenden Untersuchungen kann schwarzes und weisses Mulchgewebe für Erdbeerkulturen in gemässigten Klimagebieten im Hinblick auf die Erzielung von hohen Erträgen an Qualitätsfrüchten empfohlen werden. Im Gegensatz dazu können nach der Pflanzung im Zwischenreihenbereich ausgebrachtes Stroh oder die Einsaat von nicht winterhartem Weissklee zu Ertragseinbussen führen. Hinsichtlich der Stickstoffdüngung und ihrer Interaktion mit der Bodenpflegestrategie kann festgehalten werden, dass zur Erzielung von hohen Erträgen an Qualitätsfrüchten massvolle Reihengaben von Stickstoff optimal sind.