

Weiterentwicklung des Dammanbaus bei Erdbeeren und Himbeeren auf sandigem Lehm

Die Flächenanteile von Dammkulturen sind in der Deutschschweiz im Erdbeer- und Himbeerenanbau steigend. Bei beiden Beerenarten bringt diese neue Anbautechnik unter mittelschweren Bodenbedingungen eine Entschärfung der Probleme mit Wurzelkrankheiten. Im Rahmen von Feldversuchen wurden an der Forschungsanstalt Wädenswil bei Erdbeeren verschiedene Dammsysteme mit unterschiedlichen Pflanzdichten und Folienfarben geprüft. Es hat sich gezeigt, dass einreihige Dammsysteme auch ertragsmässig eine interessante Alternative zu doppelreihigen Dammformen sein können. Die Folienfarbe hat einen entscheidenden Einfluss auf die Ertrags- und Qualitätsbildung. Untersuchungen dazu in Dammpflanzungen bei Himbeeren deuten darauf hin, dass der Einsatz von Mulchfolien auch im Himbeerenanbau Vorteile bringt.

RETO NEUWEILER UND ALFRED HUSISTEIN,
EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT WÄDENSWIL

Erdbeerdammkulturen werden bisher vor allem als doppelreihige Hochbeete angelegt. Als Hauptargument wird häufig das höhere Ertragspotenzial von doppelreihigen, dicht bepflanzten Dämmen angeführt. Es hat sich in der Praxis verschiedentlich gezeigt, dass das unter mitteleuropäischen Klimabedingungen kräftigere Blattwachstum bei diesem in wintermilden Gebieten Südeuropas vorherrschenden Anbausystem zu Problemen führen kann.

Wuchskräftige Bestände auf Doppeldämmen sind schwieriger beerntbar als Einfachreihen. Zwischen den beiden eng stehenden Doppelreihen verursachen Fruchtfäulen als Folge des verzögerten Abtrocknens grössere Ausfälle. Im Hinblick auf eine optimale Anlagerung von Pflanzenschutzmitteln sind die Anforderungen an die Applikationstechnik für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bei Doppelrei-

hen hoch. Bei ungenügender Anlagerung der Wirkstoffe breiten sich im Bestandesinneren häufig der Echte Mehltau und Spinnmilben aus.

Auch Himbeeranlagen werden in der Schweiz zunehmend auf Dämme gepflanzt. Durch diese Massnahme kann dem nässeliebenden Erreger des Himbeerwurzelsterbens entgegengewirkt werden. Es stellt sich die Frage, ob sich auch bei Himbeerkulturen Mulchfolien für die Abdeckung der Dammoberfläche eignen. Schwarze Folie trägt zu einer rascheren Erwärmung im Damminnen bei. Ein grosser Teil des Regenwassers fliesst auf der folienbedeckten geneigten Dammoberfläche seitlich in den Zwischenreihenbereich ab.

Erdbeerenterminkultur auf Foliendämmen

Bei Terminkulturen mit A+-Frigopflanzen werden zur Erzielung von hohen Flächenerträgen auch unter Freilandbedingungen hohe Pflanzdichten angestrebt.

Tab. 1: Prüfung von verschiedenen Dammformen, Pflanzdichten und Folienfarben. Übersicht über die Beeinflussung der Ertragsleistung und des durchschnittlichen Fruchtgewichtes bei der Terminernte durch die verschiedenen Verfahrenskombinationen: A+-Frigopflanzen – Sorte Elsanta

Dammform	Pflanzdichte	Folienfarbe	Ertrag 1-Klass-Früchte (g/m ²)	durchschnittliches Fruchtgewicht (g)
Damm einreihig	mittel: 100×30 cm = 3,3 Pflanzen/m ²	schwarz	342	13,9
		weiss	503	12,9
	hoch: 100×17,5 cm = 5,7 Pflanzen/m ²	schwarz	548	13,9
		weiss	829	14,6
Damm doppelreihig	mittel: 140×(40×35) cm = 4,0 Pflanzen/m ²	schwarz	346	12,2
		weiss	446	14,3
	hoch: 140×(40×25) cm = 5,7 Pflanzen/m ²	schwarz	519	13,7
		weiss	731	14,9
kleinste gesicherte Differenz zwischen den einzelnen Verfahrenskombinationen (Irrtumswahrscheinlichkeit 5%)			191	1,5

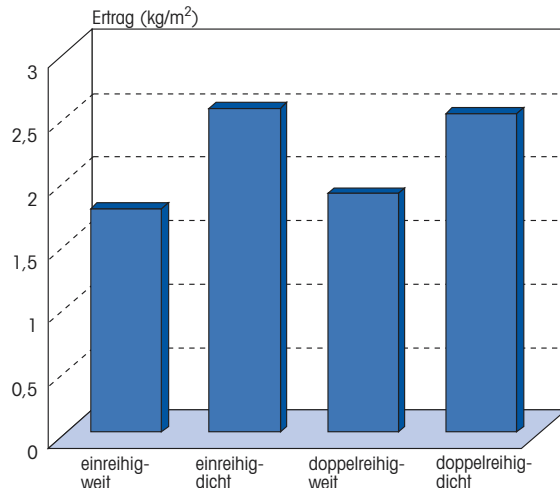


Abb. 1: Einfluss der Dammform und der Pflanzdichte auf den Fruchtertrag bei der Sorte Darselect im Haupterntejahr. Einreihige Dämme haben selbst unter Einhaltung von hohen Pflanzdichten von 5,7 Pflanzen je m² ein ähnliches Ertragspotenzial wie doppelreihige.

Enge Pflanzabstände bewirken ausserdem eine gegenseitige Beschattung der Erdbeerpflanzen, was sich im Hochsommer mindernd auf das Auftreten von Sonnenschäden an den Früchten auswirkt.

An der Forschungsanstalt Wädenswil wurde Mitte Mai 1998 ein Terminbauversuch mit A+-Frigopflanzen der Sorten Elsanta und Darselect angelegt. Im Zentrum dieser Untersuchungen stand die Gegenüberstellung von einreihigen und doppelreihigen Dämmen bei unterschiedlichen Pflanzdichten. Daneben wurden schwarze und weisse Folienabdeckungen miteinander verglichen.

Vorteile von einreihigen Dämmen

Im vorliegenden Versuch ergaben sich bei der Terminernte im Pflanzjahr selbst bei einer hohen Pflanzdichte von 5,7 Setzlingen je m² keine Unterschiede in der Ertragsleistung zwischen dem einreihigen und doppelreihigen Dammsystem (Tab. 1). Im Gegensatz zum Zeitpunkt der Späternte wiesen die Erdbeerpflanzen im Haupterntejahr eine hohe Blattmasse auf. Übereinstimmend mit den im Pflanzjahr gemachten Erfahrungen hatte das Dammsystem dennoch auch im Haupterntejahr keinen Einfluss auf die Ertragsbildung. Es machte keinen Unterschied, ob die Pflanzen bei sehr engen Abständen von 17,5 cm in Einzelreihen oder in Doppelreihen bei einem entsprechend weiteren Pflanzabstand von 25 cm in der Reihe angeordnet waren (Abb. 1). Es zeigt sich, dass einreihige Dämme auch für Dichtpflanzungen bestens geeignet sind.

Einfluss der Folienfarbe

Die Praxiserfahrungen zeigen, dass im Sommer hohe Temperaturen bei gleichzeitig geringer Luftfeuchtigkeit bei A+-Frigopflanzen zu deutlichen Ertrags- und Qualitätseinbussen führen. Das wiederholte Beregnen von Terminkulturen bei hohen Temperaturen trägt zu einer Verminderung der Stressbelastung bei.

Dabei werden jedoch durch die Benetzung der Erdbeerpflanzen Pilzkrankheiten stark gefördert.

Wie der vorliegende Versuch zeigt, hat die Folienfarbe einen grossen Einfluss auf den Kulturerfolg bei Terminkulturen. Auf weisser Folie lag der Ertrag an Erstklassfrüchten bei Elsanta deutlich höher als auf schwarzer (Tab. 1). Ein Vergleich der Folienfarbe im Hinblick auf die Fruchtgrösse ergab, dass die weisse Farbe auf doppelreihigen Dämmen die Qualität der geernteten Früchte sehr positiv beeinflusste. Bei dem eher schmalen Folienband des einreihigen Anbausystems konnte bei der Späternte dagegen kein klarer Einfluss der Folienfarbe auf die Fruchtgrösse festgestellt werden. Die im Terminbau verglichen mit Elsanta als hitzetoleranter geltende Sorte Darselect reagierte allgemein weniger ausgeprägt auf unterschiedliche Folienfarben.

Im Haupterntejahr hatte die weisse Folienfarbe bei der Sorte Darselect auf doppelreihigen, breiten Dämmen einen positiven Einfluss auf die Ertragsleistung (Abb. 2). Zudem lag die Fruchtgrösse unabhängig vom Dammsystem auf weisser Folie höher als auf schwarzer (Abb. 3). Ähnliche Beobachtungen wurden bei der Sorte Elsanta gemacht.

Himbeerenanbau auf Foliendämmen

Bei offenen Himbeerdämmen ist die geneigte Dammoberfläche stark erosionsgefährdet. Langjährige Versuche mit der Verwendung von Stroh und Rindenkompost zur oberflächlichen Damms stabilisierung ha-



Bei der Terminkultur von Erdbeeren bringt der Einsatz von weisser Mulchfolie ertrags- und qualitätsmässig klare Vorteile. (Foto: Thomas Imhof, FAW)

ben ergeben, dass Abdeckungen dieser Art das Abtrocknen und die Erwärmung im Wurzelraum der Himbeerpflanzen verzögern. Dadurch wird der Befallsdruck des Himbeerwurzelsterbens auch im Dammanbau gefördert.

Somit drängte sich der versuchsweise Einsatz von schwarzer Mulchfolie, die zu einer rascheren Erwärmung im Damminnenen beitragen kann, auf. Ein grösserer Teil des Regenwassers wird auf der folienbedeckten, geneigten Dammoberfläche seitlich in den Zwischenreihenbereich abgeleitet. Dies führt zu einer weiteren Reduktion des Wassergehaltes im Wurzelraum der Himbeerpflanzen. Bei Verwendung von Mulchfolien kann auf den Einsatz von Herbiziden im Bereiche der Himbeerpflanze verzichtet werden. Eine Schädigung der Himbeerkultur, wie sie bei wiederholter Anwendung von Herbiziden nicht auszuschliessen ist, kann dabei vermieden werden.

In Vorversuchen hatte der Einsatz von Schwarzplastik eine positive Wirkung auf den Gesundheitszustand von Himbeerkulturen gezeigt. Diese Erfahrungen gaben Anlass dazu, den Einfluss von schwarzer Folie auf die Nährstoffverfügbarkeit, die Kulturentwicklung und die Anfangserträge in einer Neuanlage eingehend zu untersuchen. Anfang Juli 1998 wurde mit kleinen Jiffy-Grünpflanzen der Sorte Tulameen eine Modellanlage erstellt. Ziel war der unmittelbare Vergleich von offenen Dämmen mit solchen, die mit schwarzer Plastikfolie bedeckt wurden. Daneben sollte der Einfluss der Kompostbeimischung bei der Dammformung auf den Nährstoffhaushalt und die Anfangsentwicklung der Himbeerkultur abgeklärt werden. Zu diesem Zwecke wurden Foliendämme mit und ohne einen Zusatz von 60 l verrottetem Grünkompost je Laufmeter angelegt.

Anpassungen in der Düngungsstrategie sind erforderlich

Gemäss der im Herbst und im Frühjahr durchgeführten Bodenanalysen wiesen folienbedeckte Dämme verglichen mit offenen deutlich höhere N_{min}-Gehalte auf (Tab. 2). Die schwarze Folienabdeckung fördert zum einen die N-Mineralisierung in den Dämmen. Ausserdem wird in plastikbedeckten Dämmen kaum Stickstoff ausgewaschen. In Foliendammkulturen darf Stickstoff nur sehr zurückhaltend eingesetzt wer-

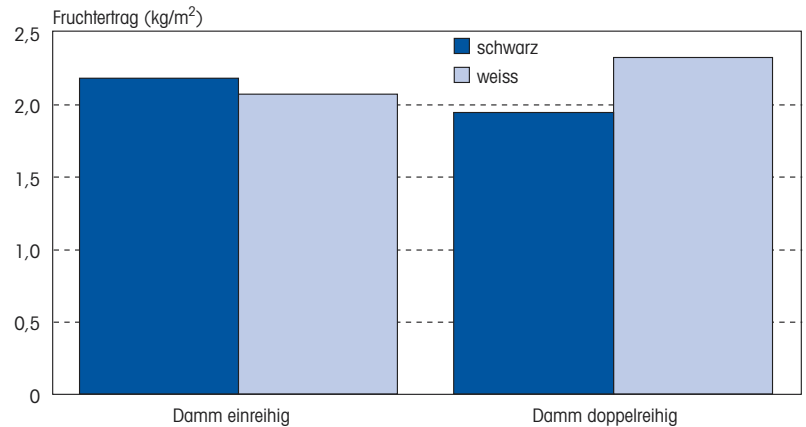


Abb. 2: Einfluss der Folienfarbe auf den Fruchtertrag bei der Sorte Darselect im Haupterntejahr. Im doppelreihigen Dammanbau bringt weisse Mulchfolie ertragsmässig klare Vorteile.

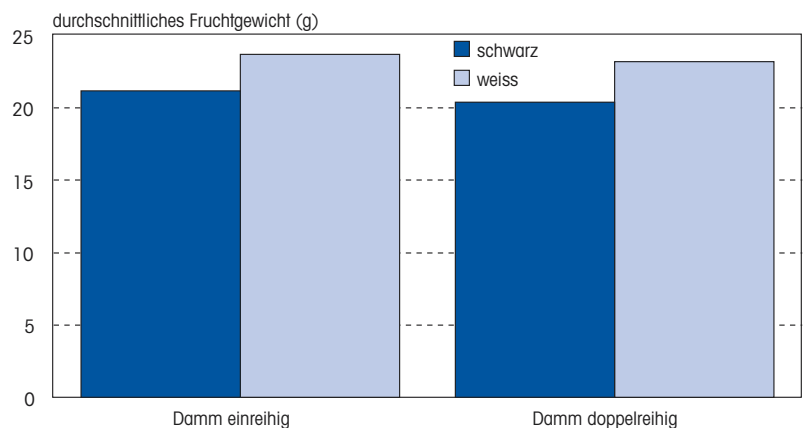


Abb. 3: Einfluss der Folienfarbe auf das durchschnittliche Einzelfruchtgewicht bei der Sorte Darselect im Haupterntejahr. Auf weisser Mulchfolie werden höhere Fruchtgrössen erreicht.

den. Die Folge einer N-Übersorgung wäre ein übermässiges Längen- und Dickenwachstum der Jungruten bei gleichzeitiger Verminderung von deren Fruchtbarkeit. Ausserdem steigt die Anfälligkeit für Rutenkrankheiten und Winterfrost deutlich an. Im Weiteren war die Folienabdeckung mit einer verbesserten Verfügbarkeit von Magnesium und zeitweilig von Kalium verbunden.

Das Einmischen von Grünkompost in die Dämme führte im Pflanzjahr vorübergehend zu einer leichten Reduktion der N-Verfügbarkeit (Tab. 2). Bei der Fest-

Tab. 2: Beeinflussung der Nährstoffverfügbarkeit im Dammanbau von Himbeeren durch den Einsatz von schwarzer Plastikfolie und Grünkompost (Volumenwasserextrakt1:2).

Verfahren	Zeitpunkt der Probenahme	pH-Wert	N _{min} micromol/l	Phosphor micromol/l	Kalium micromol/l	Magnesium micromol/l
Damm unbedeckt + 60 l Kompost je Laufmeter	Herbst 28.10.98	7,1	384	40	711	104
	Frühjahr 20.4.99	7,0	581	25	459	72
Damm folienbedeckt, ohne Kompost	Herbst 28.10.98	6,0	6715	7	714	355
	Frühjahr 20.4.99	6,1	2919	5	365	196
Damm folienbedeckt + 60 l Kompost je Laufmeter	Herbst 28.10.98	6,8	4451	17	1674	295
	Frühjahr 20.4.99	6,7	2342	14	652	169

Tab. 3: Einfluss des Einsatzes von Schwarzplastik und verrottetem Grünkompost auf die Anfangsentwicklung von Himbeerkulturen. Pflanzung: 1. Juli 1998 mit Jiffy-Grünpflanzen, Pflanzabstand 40 cm, Sorte Tulameen.

Verfahren	Ertrag je m Rutenlänge g	durchschn. Fruchtgewicht g	Anzahl Junggruten je Laufmeter	durchschn. Länge der Junggruten (cm) bei Ernteende
Damm unbedeckt + 60 l Kompost je Laufmeter	326	5,3	24,0	175
Damm folienbedeckt ohne Kompost	597	6,3	14,5	245
Damm folienbedeckt + 60 l Kompost je Laufmeter	686	6,4	14,6	235

legung der Düngungsstrategie muss beachtet werden, dass Kompost bereits kurzfristig zu einer deutlichen Erhöhung der Kalium-Verfügbarkeit führt. Auf neutralen bis leicht basischen Böden ist auf Grund der alkalischen Wirkung von Kompost eine Überwachung des pH-Wertes unerlässlich. Keinesfalls dürfen in Anlagen, die mit Kompost versorgt werden, alkalisch wirkende Mineraldünger eingesetzt werden.

Höhere Anfangerträge bei Folienpflanzungen

Die verhältnismässig spät gepflanzte Himbeerkultur lieferte im vorliegenden Versuch bereits im folgenden Jahr beachtliche Fruchterträge. Dabei war auffällig, dass die Ertragsleistung und insbesondere das durchschnittliche Gewicht der Einzel Früchte durch die schwarze Folienabdeckung sehr positiv beeinflusst wurden (Tab. 3). Die Folienabdeckung war im zweiten Standjahr mit einer verminderten Junggrutenbil-

dung bei gleichzeitig erhöhter Rutenlänge verbunden. Dennoch wurde eine für die Rutenerneuerung ausreichende Anzahl Neutriebe erzielt.

Bei Sorten mit einer übermässigen Neigung zur Bontriebbildung wie Meeker und Elida kann die Rutenzahl durch den Folieneinsatz wirksam reduziert werden. Bei weniger triebfreudigen Sorten wie Tulameen ist mit zunehmendem Alter der Kultur das nachträgliche Anbringen von zusätzlichen Löchern in der Folie erforderlich, damit eine ausreichende Jungtriebformation sichergestellt werden kann.

Wie Folgeversuche zeigen, erreichen die Junggruten bereits im Pflanzjahr eine optimale Länge von 1,6 bis 1,8 m, sofern die Pflanzung mit Jiffy-Pot-Setzlingen zwischen Mitte Mai und Anfang Juni in schwarze Foliendämme erfolgt. Die Ruten von solchen einjährigen Junganlagen sind gekennzeichnet durch engere Knospenabstände (Internodien) als ältere Kulturen. Die dicht mit Fruchtrieben besetzten Ruten weisen daher je Längeneinheit ein höheres Ertragspotenzial auf. Bei Pflanzdistanzen von 40 cm in der Reihe können bereits im Jahr nach der Pflanzung Vollerträge erzielt werden.

Schlussfolgerungen

- Einreihige Dämme haben bei Erdbeeren im Hinblick auf die Bewältigung von Pflanzenschutzproblemen sowie bei den Erntearbeiten klare Vorteile. Die vorliegenden Versuchsergebnisse bestätigen, dass selbst bei Anstrengung von hohen Pflanzdichten einreihige Dammsysteme kein tieferes Ertragspotenzial aufweisen als doppelreihige.
- Der Einsatz von weisser Mulchfolie führt bei Erdbeerterminkulturen zu deutlichen Verbesserungen in der Ertragsleistung und in der Fruchtqualität. Auf doppelreihigen Dämmen ist die weisse Farbe auch bei Normalkulturen bezüglich der Ertragsbildung und der Fruchtgrösse mit klaren Vorteilen verbunden.
- In Erdbeerkulturen, die verfrüht werden, ist zu beachten, dass die Reifepériode durch weisse Folie als Folge der verzögerten Bodenerwärmung leicht verzögert wird. Wie weit sich die im Frühjahr eher tiefer liegenden Bodentemperaturen an Standorten mit einem hohen Befallsdruck von Wurzelkrankheiten negativ auf die Pflanzengesundheit auswirken, konnte in der vorliegenden Versuchsanlage nicht abgeklärt werden.
- Schwarze Mulchfolien eignen sich bestens für den Einsatz in Himbeerdammkulturen. Der Wassergehalt im Damminneren lässt sich durch den Folieneinsatz verringern, dagegen wird die Verfügbarkeit von Nährstoffen, insbesondere von Stickstoff, verbessert. Äusserste Zurückhaltung ist bei der N-Düngung angebracht.
- Himbeerneupflanzungen auf schwarze Foliendämme liefern höhere Anfangerträge bei gleichzeitig verbesserter Fruchtgrösse. Dies ist besonders bei Kurzzeit-Himbeerkulturen, die in Fruchtfolge mit Acker- oder Gemüsekulturen stehen, interessant.

RÉSUMÉ

Perfectionnement de la culture sur buttes de fraises et de framboises sur glaise sablonneuse

La culture sur buttes s'est imposée en Suisse en tant que mesure efficace contre les maladies des racines aussi bien pour les fraises que pour les framboises. A la station fédérale de recherches à Wädenswil, des essais ont été réalisés sur le terrain qui contribuent à optimiser encore cette méthode de culture relativement jeune. Pour les fraises, les buttes à une seule rangée présentent de grands avantages du point de vue phytosanitaire et de l'économie du travail. Les études que voici montrent que même avec une densité de plantation élevée, les systèmes de buttes à une rangée présentent un potentiel de productivité semblable à celui de buttes à deux rangées. Surtout pour les cultures à terme avec des plantes A+Frigo, l'utilisation de feuilles de recouvrement blanches s'est avérée favorable au développement d'une récolte productive et de fruits de belle taille. Les feuilles de recouvrement noires conviennent aussi parfaitement pour le recouvrement de buttes dans les nouvelles plantations de framboises. Les études réalisées révèlent que dans les buttes recouvertes de feuille noire, la disponibilité d'azote augmente considérablement. Il faudra en tenir compte dans la stratégie de fumure. Les jeunes plantations installées sur des buttes recouvertes de feuille noire livrent des productions initiales quantitativement et qualitativement supérieures.