

Salate unter Mulch

Endbericht



Anna-Sophie Wild, anna-sophie.wild@fibl.org

31.03.2025

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 **Bundesministerium**
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Inhalt

Einleitung und Problemstellung	3
Material und Methoden/Versuchsanlage und -durchführung	4
Versuchsstandort.....	4
Salatsorte	4
Versuchsdesign	5
Bonituren.....	6
Datenanalyse.....	6
Ergebnisse und Interpretation/Diskussion	7
Relativen Bodenfeuchtigkeit	7
Visuellen Bonitur.....	8
Fazit	9
Literatur.....	9

Einleitung und Problemstellung

Der Klimawandel führt zunehmend zu extremen Wetterbedingungen, darunter längere Trockenperioden und erhöhte Bodentemperaturen. Diese Faktoren stellen insbesondere für den Anbau von Salat eine Herausforderung dar, da dieser eine konstante Bodenfeuchte benötigt und empfindlich auf Hitze reagiert. Eine Möglichkeit, diesen negativen Auswirkungen entgegenzuwirken, ist die Mulchabdeckung. Mulch kann die Bodenfeuchtigkeit länger speichern, die Bodentemperatur regulieren und gleichzeitig die Bodenstruktur verbessern.

Manche landwirtschaftlichen Betriebe stehen ebenfalls vor der Herausforderung, ihre Anbauflächen ausreichend mit Wasser zu versorgen. Besonders in Regionen mit begrenzten Wasserressourcen oder ohne Bewässerungssysteme ist es oft nicht möglich, die gesamte Anbaufläche gleichmäßig zu bewässern. In Trockenperioden sind Betriebe daher gezwungen, entweder ihre Anbauflächen zu reduzieren oder nach alternativen Methoden zu suchen, um die Bodenfeuchtigkeit effizienter zu nutzen. Der Einsatz von Mulch kann in diesem Zusammenhang eine vielversprechende Strategie sein, um den Wasserbedarf zu senken und die natürliche Feuchtigkeit im Boden länger zu erhalten (Alliume et al. 2016; Ranjan et al. 2017; Marasovic et al. 2024; Barche et al. 2015).

In diesem Versuch wurde untersucht, inwiefern verschiedene Mulchmaterialien den Wasserhaushalt und die Temperaturbedingungen im Boden beeinflussen und welchen Effekt sie auf das Wachstum und die Qualität von Salat haben. Ziel war es, herauszufinden, ob und welche Mulchart sich besonders gut eignet, um die Auswirkungen von Trockenheit und hohen Temperaturen im Salatanbau zu minimieren.

Beim landwirtschaftlichen Betrieb von Armin Aschenbrenner stellte sich genau diese Problematik: Er konnte nicht alle Teile seiner Anbauflächen bewässern und suchte nach einer Möglichkeit, Salat auch ohne Bewässerung erfolgreich zu kultivieren. Daher entschied er sich, den Einsatz von Mulch als mögliche Lösung zu testen. Armin Aschenbrenner betreibt seit einem Jahr eine Marktgärtnerei in Obersiebenbrunn auf einer Fläche von zwei Hektar. Besonders im Marchfeld führt die Kombination aus hohen Temperaturen und starkem Wind zu einer erhöhten Verdunstung. Ziel des Versuchs war es herauszufinden, ob Mulch die Bodenfeuchtigkeit ausreichend speichern kann, um den Salatanbau auch unter trockenen Bedingungen zu ermöglichen und so eine nachhaltigere Bewirtschaftung seiner Flächen zu gewährleisten.

Basierend auf der geschilderten Problemstellung wurde in Zusammenarbeit mit dem Betriebsleiter die folgende Versuchsfrage konzipiert:

Kann Salat durch den Einsatz verschiedener Mulcharten erfolgreich ohne Bewässerung angebaut werden?

Material und Methoden/Versuchsanlage und - durchführung

Versuchsstandort

Der Versuch wurde in der Marktgärtnerei „Wald Garten“ durchgeführt, eine Gärtnerei mit einer Fläche von 2 Hektar, die seit zwei Jahren in Betrieb ist. Die Region Marchfeld, in der sich der Betrieb befindet, ist bekannt für ihre fruchtbaren Böden. Mit einem durchschnittlichen Jahresniederschlag etwa von 520 mm ist es aber gleichzeitig eine der trockensten Region Österreichs.

Der Boden auf der Versuchsfläche in der Marktgärtnerei „Wald Garten“ ist ein Tschernosem, der aus kalkhaltigen Feinsedimenten besteht. Er verfügt über eine hohe Wasserspeicherkapazität bei mäßiger Durchlässigkeit, wodurch er grundsätzlich gute Voraussetzungen für den Anbau bietet. Die Bodenstruktur variiert je nach Tiefe: Die oberen Schichten (A1, A2) bestehen aus lehmigem Schluff, lehmigem Sand oder sandigem Lehm, während die darunterliegenden Horizonte (A3, C) zunehmend sandiger werden. Der Humusgehalt ist in den oberen Bereichen mittel bis schwach humos (Mull), was eine gute Bodenfruchtbarkeit sichert. Zudem ist der Boden stark kalkhaltig und alkalisch, was Einfluss auf die Nährstoffverfügbarkeit hat. Er ist leicht zu bearbeiten, nicht erosionsgefährdet und gehört zu den hochwertigen Ackerböden, die eine stabile landwirtschaftliche Nutzung ermöglichen.

Die Parzellen befanden sich am Rand des 2 Hektar großen Betriebs, in einem Bereich, der nicht mit Bewässerung versorgt wurde. In einem Abstand von etwa 4 Metern entlang des Rands stand eine Mischhecke, die die Grenze der gesamten Fläche bildete. Leider stellte diese Hecke einen idealen Unterschlupf für Hasen dar, und in diesem Jahr gab es ein erhebliches Hasenproblem, trotz des aufgestellten Zauns. Dies führte zu großen Problemen für den Versuch, da die Hasen die Pflanzen beschädigten und den Fortschritt des Experiments erheblich beeinträchtigten.

Salatsorte

Als Versuchskultur wurde die Salatsorte Hawking ausgewählt. Hawking ist ein intensiv grüner Kopfsalat-Typ für den Anbau im Freiland sowie im Gewächshaus. Der leicht aufrecht wachsende Kopf hat einen schönen rosettenartigen Aufbau mit wenig gefaltetem, flexiblem Blatt. Die Unterseite ist gut geschlossen und gesund. Hawking ist stark gegen Schossen und Doppelköpfigkeit.



Abbildung 1: Salat Hawking; Quelle: Rijk Zwaan, (<https://www.rijkszwaan.at/salat/Salanova%C2%AE-HAWKING-79-135-prdLS10818-ctgCrops.lettuce>)

Versuchsdesign

Die Forschungsfrage lautet: **Kann Salat durch den Einsatz verschiedener Mulcharten erfolgreich ohne Bewässerung angebaut werden?**

Zur Beantwortung dieser Frage wurden verschiedene Mulcharten, sowohl organische als auch nicht-organische, als Hauptfaktoren betrachtet. Die Kontrollgruppe bestand aus Flächen, die weder mit Mulch bedeckt waren noch bewässert wurden. Die Indikatoren für den Erfolg der Kulturen umfassten den Ertrag der Pflanzen sowie die Bodenfeuchte, die mithilfe eines Hygrometers gemessen wurde, um die Wirkung der Mulcharten auf die Feuchtigkeit im Boden zu beobachten.

Äußere Faktoren, wie der Einfluss von Mulch auf die Nährstoffe im Boden, die Bekämpfung von Schädlingen (wie Mäusen und Schnecken) oder Veränderungen im Mikroklima wurden dabei qualitativ bewertet, da sie nicht direkt gemessen, aber als mögliche Einflussgrößen auf das Wachstum und den Ertrag der Kulturen berücksichtigt wurden.

Die folgenden Varianten wurden mit drei randomisierten Wiederholungen angelegt:

- A: Ohne Mulch (Kontrolle)
- B: Luzernen-Mulch – ca. 10 cm
- C: Agrotextil – Mulchgewebe

Die Versuchsfläche hatte eine Länge von 25 Metern und eine Breite von 77 cm, und jede Parzelle eine Fläche von etwa 2,1 m² (2,70 m lang, 0,77 m breit). Die Versuchskultur, Salat (Salanova® HAWKING (79-135)), wurde im Freiland vorgezogen, wobei die Aussaat am 19. Juni erfolgte und die Pflanzung am 17. Juli stattfand. Die Fläche wurde vor der Pflanzung gefräst. Der Salat wurde mit einem Pflanzabstand von 30 x 30 cm



Abbildung 2: Versuchsfläche mit 3 Varianten

ausgepflanzt, sodass in jeder Parzelle 24 Pflanzen gesetzt wurden. Die Pflanzen wurden beim Setzen angegossen.

Versuchsübersicht:

- Anlageform: Block
- Wiederholungen: 3
- Parzellengröße: ca. 2,1 m²
- Pflanze/Parzelle: 24
- Pflanzenabstand: 30 x 30 cm
- Randberücksichtigung: ja
- Anzucht: Aussaat am 19. Juni in Multitopflatten Quickpot, eine Topfpille pro Kopf, Keimung im Freiland
- Pflanztermin: 17. Juli

Während des Untersuchungszeitraums wurde in jeder Parzelle an drei Stellen etwa zweimal pro Woche die Bodenfeuchtigkeit (rH) mit einem Aicevoos Bodenfeuchtemesser erfasst. Die Bodenfeuchtemessung in % RH (relative Luftfeuchtigkeit) bezieht sich auf den Feuchtegehalt der Bodenluft, also den Anteil an Wasserdampf in den Poren des Bodens im Verhältnis zur maximal möglichen Sättigung. Ein Wert von 100 % RH bedeutet, dass die Luft im Boden vollständig mit Wasserdampf gesättigt ist, während niedrigere Werte auf trockenere Bedingungen hinweisen. Diese Messmethode liefert indirekte Informationen über die Bodenfeuchte und wird häufig von Sensoren verwendet, die nicht den tatsächlichen Wassergehalt des Bodens, sondern die Luftfeuchtigkeit im Porenraum messen. Sie ist besonders relevant für pflanzenphysiologische Fragestellungen oder die Beobachtung von Mikroklimabedingungen im Boden, wobei sie im Vergleich zum volumetrischen Wassergehalt stärker von Temperatur und Bodenstruktur beeinflusst wird.

Bonituren

Zwischenbonituren am 26.07.2024 und 01.08.2024 dienen zur visuellen Erhebung des allgemeinen Zustands der Pflanzen (Entwicklung, Uniformität, Befall mit Krankheiten, etc.) sowie der weiteren Versuchsbesprechung und Klärung etwaiger Fragen. Die Endbonitur wurde am 16.08.2024 durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt waren auch die letzten Pflanzen im Mulchgewebe abgestorben.

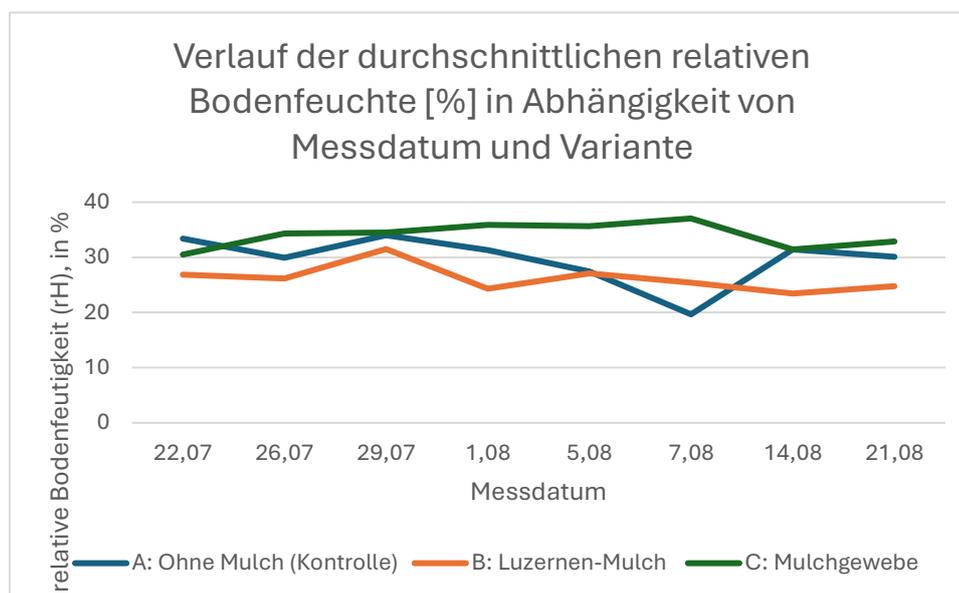
Datenanalyse

Der Versuch konnte nicht bis zur Ernte fortgeführt werden, da die Pflanzen aufgrund ungünstiger Bedingungen abgestorben sind. Daher erfolgte keine statistische Datenauswertung.

Ergebnisse und Interpretation/Diskussion

Relativen Bodenfeuchtigkeit

Die Daten zum Verlauf der durchschnittlichen relativen Bodenfeuchtigkeit nach Messdatum und Variante erwiesen sich am Ende als wenig aussagekräftig. Einerseits erschwerten zahlreiche Mäusegänge die ordnungsgemäße Platzierung und Entnahme der Sensoren, was die Datenerhebung beeinträchtigte. Andererseits bestand Unsicherheit hinsichtlich der Messgenauigkeit des verwendeten Geräts. In der Auswertung ließ sich daher nicht eindeutig feststellen, ob der Einsatz von Mulch einen Einfluss auf die Bodenfeuchtigkeit hatte – obwohl wissenschaftliche Literatur nahelegt, dass Mulch in der Regel zur Erhöhung der Bodenfeuchte beiträgt.



Visuellen Bonitur

Bei der visuellen Bonitur am 26.07.2024 waren bereits einige Pflanzen vertrocknet (Abbildung 5) oder abgestorben, während andere deutliche Fraßspuren von Hasen und Mäusen aufwiesen. Es wurden zahlreiche Hinweise auf Hasenaktivität festgestellt, darunter Hasenkot (Abbildung 3) und charakteristische Fraßspuren. Zudem waren unter dem Luzernenmulch zahlreiche Mäusegänge tastbar. Aufgrund dieser vielfältigen Schäden ließ sich nur schwer bestimmen, ob der Ausfall der Pflanzen primär auf Trockenstress, Mäusefraß oder Hasenverbiss zurückzuführen war.



Abbildung 3: Hasenkot auf Mulchgewebe (26.07.)

Dennoch zeigte die visuelle Bonitur am 26.07 und 01.08 (Abbildung 4 und Abbildung 4), dass die Salatpflanzen auf dem Mulchgewebe, die noch überlebten, größer und gesünder wirkten.



Abbildung 4: Salat in Mulchgewebe (01.08.)



Abbildung 5: Verdorrter Salat auf Kontrollfläche (26.07.)



Abbildung 6: Salat in Mulchgewebe (26.07.)

Fazit

Der Versuch zeigte deutlich, dass der Anbau von Salat unter unbewässerten Bedingungen mit erheblichen Herausforderungen verbunden ist. Zwar legen Beobachtungen aus der visuellen Bonitur nahe, dass Salatpflanzen auf Mulchgewebe tendenziell größer und vitaler wirkten, doch konnte dies aufgrund zahlreicher Störeinflüsse nicht eindeutig belegt werden. Insbesondere der starke Befall durch Hasen und Mäuse sowie Unsicherheiten bei der Bodenfeuchtemessung – verursacht durch ungenaue Sensoren und gestörte Messpunkte infolge von Mäusegängen – schränkten die Aussagekraft der erhobenen Daten erheblich ein. Die Messwerte zur relativen Bodenfeuchtigkeit erwiesen sich als nicht belastbar genug, um verlässliche Rückschlüsse auf die Wirkung der Mulchmaterialien zuzulassen. Trotz dieser Limitationen bestätigen Literaturquellen die potenziell positiven Effekte von Mulch auf die Bodenfeuchtigkeit. Weitere Versuche unter besser kontrollierten Bedingungen, insbesondere mit Schutz vor Wildtieren und präziserer Messtechnik, wären notwendig, um belastbare Aussagen über die Eignung verschiedener Mulcharten für den wasserfreien Salatanbau treffen zu können.

Literatur

Alliaume, Florencia & Rossing, Walter & Tittonell, P.A. & Dogliotti, Santiago. (2016). Modelling soil tillage and mulching effects on soil water dynamics in raised-bed vegetable rotations. *European Journal of Agronomy*. 82. 10.1016/j.eja.2016.08.011.

Barche, S., Nair, R., & Jain, P. K. (2015). A review of mulching on vegetable crops production. *Eco. Env. & Cons.*, **21**(2), 859–866.

Marasovic, P.; Kopitar, D.; Peremin-Volf, T.; Andreato-Koren, M. Effect of Biodegradable Nonwoven Mulches from Natural and Renewable Sources on Lettuce Cultivation. *Polymers* 2024, 16, 1014. <https://doi.org/10.3390/polym16071014>.

Ranjan P, Patle G. T, Prem M, Solanke K. R. Organic Mulching- A Water Saving Technique to Increase the Production of Fruits and Vegetables. *Curr Agri Res* 2017;5(3). doi: <http://dx.doi.org/10.12944/CARJ.5.3.17>