

UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Institut für Pflanzenproduktion in den Tropen und Subtropen

Prof. Dr. Bruce E. Allison

**WIRKUNGEN VON PLASTIK- UND STEINMULCH AUF WACHSTUM UND
ERTRAG VON SORGHUM UNTER RUNOFF- BEWÄSSERUNG IN DER
NEGEVWÜSTE ISRAELS**

Diplomarbeit
im Fach Allgemeine Agrarwissenschaften
eingereicht von

Matthias Vest

Stuttgart-Hohenheim, im April 1991

Diese Arbeit wurde gefördert aus Mitteln der Vater und Sohn Eiselen- Stiftung, Ulm.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Von April bis August 1990 ist in der Negev-Wüste Israels auf Feldern der Desert Runoff Farm Avdat ein Mulchexperiment mit Sorghum durchgeführt worden. Neben einer unbehandelten Bodenoberfläche, die als Kontrolle diente, war in Plastikmulch der Boden zwischen den Pflanzreihen (Reihenabstand 85 cm) mit transparenter Polyethylenfolie abgedeckt, in 100% Steinmulch bis auf die Pflanzreihe die gesamte Bodenoberfläche mit einer einfachen Lage 8-15 cm großer Natursteine bedeckt, in 50% Steinmulch war diese Steinlage auf einen 42 cm breiten Streifen unmittelbar um die Pflanzreihen beschränkt. Alle Behandlungen wurden nur einmal, nämlich 7 Tage vor der Aussaat am 9.4.1990, mit 150 mm Wasser überstaut, und verfügten zu diesem Zeitpunkt über etwa jeweils 400 mm Wasser bis zu einer Bodentiefe von 1,5 m.

Auf Grund von 4-5°C höheren Minimumtemperaturen in 5 cm Bodentiefe in der Pflanzreihe läuft der Sorghum in Plastikmulch 2 Tage früher auf, dagegen verzögern die um 2°C niedrigeren Bodentemperaturen in den Steinmulchen den Feldaufgang um 3 bis 4 Tage. Der Wachstumsvorsprung und die günstigeren Bodentemperaturverhältnisse im Einklang mit erhöhter Wasserverfügbarkeit in den oberen 15 cm während der ersten 4-5 Wochen nach Aussaat bewirken bei den Pflanzen in Plastikmulch eine 10-fach höhere Blattflächenzuwachsrate, einen maximalen Blattflächenindex von 4,7 zu Beginn des Rispenwachstums gegenüber 1,1 in der Kontrolle, ein um 2 Wochen früher einsetzendes Rispenwachstum und damit auch eine um 2,5 Wochen verkürzte Reifezeit. Das Blattwasserpotential in Plastikmulch war ab dem Rispenwachstum deutlich niedriger als in den anderen Behandlungen. Die Wurzellängendichte war unter Plastikmulch im Stadium Teigreife sowohl im Bereich der Reihe als auch zwischen den Reihen bis in eine Tiefe von 1,6 m gleichmäßig hoch, insgesamt war die Wurzellänge um 34% größer als in der Kontrolle.

Die durch 100% Steinmulch geschaffenen Verhältnisse dämpften den maximalen Blattflächenindex auf 0,75, verlangsamten die Pflanzenentwicklung und führten zu einer weit geringeren Wurzellängendichte im Stadium Milchreife zwischen den Reihen als in der Reihe. Dementsprechend war der Entzug von Bodenwasser unter 100% Steinmulch geringer als in der Kontrolle. Der Gesamttrockenmasseertrag von Plastikmulch belief sich auf das Zweifache der Kontrolle, 100% Steinmulch erbrachte weniger Ertrag als die Kontrolle. Der Körnermehrertrag in Plastikmulch setzt sich zusammen aus einer um 60% vermehrten Rispenzahl pro Pflanze und einer um 40% höheren Anzahl Körner pro Rispe als in Kontrolle, jedoch betrug das Tausendkorngewicht nur 16,7 g, verglichen mit 22,8 g in der Kontrolle. Die Pflanzen in 50% Steinmulch und 100% Steinmulch verfügten über 11% beziehungsweise 30% weniger Körner pro Rispe, hatten aber das höchste Tausendkorngewicht mit 23,5 g beziehungsweise 24,6 g. Der Harvest Index betrug in Plastikmulch 0,33 gegenüber 0,44 in den Steinmulchen und der Kontrolle.

Auf der einen Seite wirkt Plastikmulch entwicklungsfördernd, in dem alle Wachstumsstadien (einschließlich Feldaufgang) frühzeitiger erreicht und schneller durchlaufen werden. In Folge des stärkeren Wachstums pro Pflanze und Zeiteinheit kommt es zu einer höheren vegetativen Trockenmassebildung je Einheit Bodenfläche. Auf der anderen Seite wirken 50% Steinmulch und 100% Steinmulch entwicklungsverzögernd auf den Sorghum. Von Feldaufgang bis zum Schieben des Fahnenblatts hinken die steingemulchten Pflanzen den Kontrollpflanzen hinterher, in dem sie die einzelnen Wachstumsstadien später erreichen. Sie bilden weniger Blattfläche und - im Fall von 50% Steinmulch - auch weniger Bestockungstriebe. In Folge des schwächeren Wachstums pro Pflanze und Zeiteinheit kommt es zu einer niedrigeren vegetativen Trockenmassebildung je Einheit Bodenfläche.

Dem schnellen und üppigen, weil durch den Wasserhaushalt günstig beeinflussten vegetativen Wachstum folgt in Plastikmulch eine stark beeinträchtigte generative Phase, in der der Reifeprozess mangels Wasser nur unvollständig abläuft. Die früher festgelegten Ertragskomponenten Rispen pro m², Körner pro Rispe und damit Körner pro m² werden gefördert, das später determinierte Tausendkorngewicht fällt sehr niedrig aus. In 50% Steinmulch und 100% Steinmulch sind die früh bestimmten Ertragskomponenten in ihrer Ausprägung beeinträchtigt, das später festgelegte Tausendkorngewicht ist dagegen beachtlich höher als in Plastikmulch, die Pflanzen wachsen länger und ihre Blätter werden erst in der Teigreife seneszent. Plastikmulchpflanzen waren in den ersten sechs Wochen nach Aussaat auf Grund signifikant höherer Wasserverfügbarkeit weniger gestresst als die Pflanzen in den anderen Behandlungen, später jedoch verhielt es sich genau umgekehrt. Steinmulch verzögerte und dämpfte das Wachstum in der vegetativen Phase und bewirkte damit eine höhere Wasserverfügbarkeit in der generativen Phase. Plastikmulch beschleunigte das Wachstum, Steinmulch verlangsamte es im Vergleich zur Kontrolle.