

Vorversuche mit Dampf gegen Erdmandelgras

Methode Häfliger, Kerzers

Autoren: R. Total und M. Keller

Ausgangslage

Das Erdmandelgras (EMG) vermehrt sich vorwiegend über Mandeln (Knöllchen) im Boden. Die Bekämpfung ist schwierig und das Erdmandelgras verursacht insbesondere in Gemüsekulturen hohe Verluste. Mit chemischen Methoden werden nur keimende Knöllchen erfasst (z. B. mit S-Metolachlor) oder Erdmandelgräser, die bereits zu neuen Pflanzen herangewachsen sind (blattaktive Wirkstoffe). Wird der Boden hingegen mit Dampf behandelt, können auch ruhende Knöllchen im Boden erfasst und der Erdmandelgrasknöllchenvorrat auf einer Fläche «auf einen Schlag» massiv reduziert bis eliminiert werden. Die bisher getesteten Dampfverfahren waren jedoch sehr zeit-, material- und/oder energieaufwändig.

Die Firma Häfliger hat einen Dampfgenerator entwickelt, der eine hohe Ausbeute an Dampf mit einem sehr kleinen Gerät erzeugen kann. Der Generator kann nicht verglichen werden mit den herkömmlichen Dampferzeugern, die mit einem Kessel arbeiten. Mit dieser Art Generator sollte es möglich sein, ein handhabbares und praxistaugliches Gerät für die Bekämpfung von Erdmandelgras im Feld zu entwickeln. Das Gerät sollte eine Arbeitstiefe bis 30 cm und eine Arbeitsbreite von ca. 2 m erreichen. Damit die Erde gut erhitzt werden kann, wird sie auf Kettenbänder gehoben. Diese transportieren die Erde durch den Dampf.

Eine erste Testreihe mit Kisten (Bild 1) sollte zeigen, ob die Technik eine genügende Wirkung gegen Erdmandelgras hat.

Kistenversuch

Der Versuch wurde so angelegt, dass die Bedampfung der Erde in etwa einer Behandlung mit dem geplanten Gerät entspricht. Der Versuch wurde mit Kisten von einer Grösse von 40 x 60 cm, gefüllt mit ca. 24 Litern Erde, durchgeführt.

Es wurden zwei Bodentypen verwendet, um allfällige Unterschiede in der Wirkung je nach Bodenart zu bestimmen. Ein Boden war bereits verseucht mit Erdmandelgras (Wildform). Es handelt sich dabei um einen tonigen Schwemmlandboden aus dem St. Galler Rheintal (Erde 1). Beim anderen Boden, einem sandigen Lehm vom Versuchsbetrieb von Agroscope in Wädenswil (Erde 2), wurden pro Kiste jeweils 100 Mandeln (Kulturform) eingearbeitet. Als Kontrollen wurden auch Kisten nicht mit Dampf behandelt.

Folgende Varianten wurden mit je 5 Kisten durchgeführt:

Bodentyp	Erdmandelgras	Feuchtegehalt der Mandeln	Behandlung
Erde 1	Natürlich verseucht	Entsprechend der Bodenbedingungen	Mit Dampf
Erde 1	Natürlich verseucht	Entsprechend der Bodenbedingungen	Ohne Dampf (Kontrolle)
Erde 2	+ 100 Mandeln (Kulturform)	Trocken	Mit Dampf
Erde 2	+ 100 Mandeln (Kulturform)	Trocken	Ohne Dampf (Kontrolle)
Erde 2	+ 100 Mandeln (Kulturform)	Vorgängig eingeweicht	Mit Dampf
Erde 2	+ 100 Mandeln (Kulturform)	Vorgängig eingeweicht	Ohne Dampf (Kontrolle)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Je nach Bodentyp und Feuchte braucht der Dampf eine längere Einwirkzeit, um eine ausreichende Wirkung auf die Erdmandeln zu haben. Deshalb wurden die zwei obengenannten Bodentypen gewählt. Der Schwemmlandboden (Erde 1) hatte einen sehr hohen Wassergehalt, der sandige Lehm (Erde 2) war normal feucht. Die Bodentemperatur zum Zeitpunkt der Dampfbehandlung betrug etwa 8° Celsius. Entsprechend musste für eine wirksame Bekämpfungstemperatur von 80° Celsius, die Bodentemperatur um etwa 70° Celsius erhöht werden. Ist der Boden beim Behandlungszeitpunkt wärmer, braucht es entsprechend weniger Energie.

Die Kisten wurden von unten bedampft (Bild 2). Die erreichte Erdtemperatur bei Bedampfung nur von unten war bei der gewählten Schichthöhe (ca. 10 cm) in der Kiste zu gering, um eine gute Wirkung auf das Erdmandelgras zu erreichen. Die Bedampfungszeit wurde anhand der gemessenen Temperaturen in der Erde während des Versuches laufend angepasst. Da im geplanten Gerät die Erde über mehrere Kettenbänder läuft und die Erde umgeschichtet werden soll, mussten im Versuch diese Bedingungen auch simuliert werden. Deshalb wurden einige Kisten während des Durchlaufes umgeschichtet (Bild 3). Die bedampften Kisten und die unbehandelten Kontrollkisten wurden anschliessend im geheizten Gewächshaus aufgestellt und keimende Unkräuter und Erdmandeln wurden nach 10, 22 und 37 Tagen gezählt.

Resultate und Diskussion

Bei den Temperaturmessungen während der Bedampfung hat sich schnell gezeigt, dass eine kurze Dampfeinwirkungszeit auf die Erde von 60 bis 90 Sekunden nicht genügt, um ohne Bewegen eine gute Erwärmung auf ca. 80° Celsius zu erzielen (Bild 4). Deshalb wurden die Kisten in Abständen von 15 Sekunden mehrmals «umgeleert», damit der Dampf von allen Seiten gut an die Erde herankam. Dies wird auch beim geplanten Gerät der Fall sein.

In den bedampften Kisten, deren Inhalt umgeschichtet worden war, keimten weder Erdmandelgräser noch Unkräuter, während in den Kontrollkisten viele Erdmandelgräser und Unkräuter aufliefen (Bild 5 und 6). Wichtig für eine gute Wirkung ist der Zustand des Bodens bzw. die Vorbereitung des Bodens vor dem Dämpfen: Die Bodenstruktur muss locker und feinkrümelig sein und die Bodenfeuchte darf nicht zu hoch sein. Der Boden darf keine grossen Klumpen enthalten, da die Zeit der Temperatureinwirkung und die Dauer der «Temperaturnachwirkung» zu kurz sind, um diese bis ins Innere ausreichend zu erhitzen. Auf Mandeln und Unkrautsamen, die sich geschützt in kleineren Klumpen befinden, kann hingegen die hohe Temperatur im Boden nach dem Dämpfen besser nachwirken. So kann noch eine gewisse Wirkung auf diese erzielt werden.

Das Verfahren mit der besten Wirkung, sprich 100%, war erwartungsgemäss die Variante mit dem mehrmaligen Umschütten der Erde, was auch dem Verfahren des geplanten Gerätes entspricht. Bei den anderen Verfahren wurde nur eine Teilwirkung erzielt, was bei dem hohen Aufwand nicht zufriedenstellend war. Bezüglich Dampfverteilung hat sich gezeigt, dass die zentrale Abgabe gegenüber einer Abgabe über mehrere Löcher im Nachteil ist.

Die Struktur des Bodens nach dem Dämpfen hat sich vor allem beim feuchten Boden verändert. Durch die zusätzliche Wasseraufnahme über den Dampf ist der Boden pappig geworden. Das zeigt auch die Grenzen der Methode auf, das heisst, bei zu feuchten Bedingungen sollten keine Dampfbehandlungen durchgeführt werden.

Für ein optimales Resultat mit dem Dampfgerät Häfliger sollte der Boden normal feucht und mechanisch bearbeitbar sein. Zudem sollte er nicht zu kalt sein, da dann mehr Energie aufgewendet werden muss, um auf die nötigen 80° Celsius zu kommen.

Im Praxiseinsatz muss das Gerät auf die jeweiligen Bodenbedingungen abgestimmt werden. Es ist zwingend, dass die erreichte Bodentemperatur laufend überwacht wird. Die Wärme im Boden gleicht sich nach der Behandlung ein Stück weit an, was den positiven Effekt hat, dass auch kleine Erdklumpen genügend erhitzt werden für eine ausreichende Wirkung.



Bild 1: Erdmandelgrasbekämpfung mit Dampf. Vorversuch mit Kisten, um die Wirkung des Dampfverfahrens zu testen.



Bild 2: Entsprechend dem geplanten Gerät wird die Felderde von unten mit Dampf behandelt.



Bild 3: Die Erde wurde nach 15 Sekunden Dampfbehandlung jeweils umgeschüttet. Dies wurde pro Kiste fünfmal gemacht und entspricht etwa dem Durchlauf der Erde im geplanten Gerät.



Bild 4: Bei Temperaturen über 80° Celsius überleben die Erdmandeln nicht.



Bild 5: In den bedampften Kisten konnten weder keimende Erdmandelgräser noch andere Unkräuter beobachtet werden.



Bild 6: In den Kontrollkisten (ohne Dampf) keimten sowohl Erdmandelgräser als auch andere Unkräuter.