

# Krankheitsunterdrückende Eigenschaften von Vermikompost-Extrakten bei Chinakohl (*Brassica pekinensis*) gegen *Alternaria brassicae*

DI (FH) Julia Nemoto

Diplomarbeit an der FH Weihenstephan

Kontakt: [julianemoto@googlemail.com](mailto:julianemoto@googlemail.com); [www.julianemoto.com](http://www.julianemoto.com)

## 1. Einleitung

Wurmkompost oder auch Vermikompost wird gewonnen, indem organisches Material, wie in etwa Tiermist, Grünschnitt, Papier, Küchenabfälle oder ähnliches von Würmern aufgenommen und verdaut wird. Die Umwandlung zum Humus findet im Wurmkörper durch dessen Verdauungsprozess statt. Durch diese Lebendverbauung entsteht ein sehr wertvoller mineralisch-organischer Komplex der dem Boden Humus und damit Bodenfruchtbarkeit zurückgibt.

Kompost und Vermikompost (VK) gelten als bodenverbessernd, pflanzenstärkend sowie umweltfreundlich in der Anwendung. Zudem können sie durch ihren hohen Besatz an nützlichen Mikroorganismen das mikrobiologische Gleichgewicht im Boden und auf der Blattoberfläche zu Gunsten der Kulturpflanzen beeinflussen.

*Alternaria* und andere Pilzkrankungen haben im Gartenbau eine große Bedeutung, da sie rund um den Globus zu verminderten Ernteerträgen, Lagerverlusten und Problemen in der Saatgutgewinnung führen. Eine biologische, preisgünstige und einfach anzuwendende Methode zur Stärkung von Pflanzen gegen Pilzinfektionen wäre ein wichtiges Hilfsmittel im nachhaltigen Gartenbau weltweit. VK verspricht diese Eigenschaften und konnte schon in mehreren Studien positive Wirkungen auf Pflanzen und Böden unter Beweis stellen. Da aus Kompost und VK auch Extrakte hergestellt werden können, sollte mehr an den pflanzenstärkenden Eigenschaften dieser Extrakte geforscht werden. Sie sind einfach und gezielt anwendbar und können im Boden und an der Pflanze vielseitige positive Wirkungen entfalten. Ausserdem findet durch die Herstellung eines Extraktes eine Vermehrung der im VK enthaltenen Mikroorganismen statt.

Die Hauptfrage in der hier beschriebenen Forschung soll sein, ob über Blatt ausgebrachte Vermikompost-Extrakte (VKE) den Krankheitsverlauf einer künstlichen Infektion mit *Alternaria brassicae* positiv beeinflussen können. Es wird beobachtet, ob die mit verschiedenen VKE behandelten *Brassica chinensis* Pflanzen weniger oder später Symptome ausbilden als die nicht behandelten Pflanzen.

## 2. Versuchsdurchführung

Der verwendete VK und der Aerator, in den Abbildungen 1 und 2 zu sehen, wurden von Alfred Grand zur Verfügung gestellt. Mittels des Aerators wird das VKE während der 24 stündigen Extraktionszeit ununterbrochen belüftet um anaerobe Vorgänge in dem Auszug zu vermeiden. Die Firma VermiGrand stellt VK selbst in einer eigens dafür angelegten Halle her.



Abb.1: Aerator



Abb. 2: Belüftetes VKE mit Heizstab

Die Herstellung des VKE zur Blattspritzung erfolgte immer direkt vor jeder Anwendung. Ausgebracht wurde VKE, wie in Abbildungen 3 und 4 gezeigt, mittels einer Sprühflasche auf das trockene Blatt. Die Blätter wurden tropfnass gesprüht. Die Anwendung mit VKE fand einmal wöchentlich und bis zur Inokulation 3 mal statt.

Das VKE wurde aus 10l warmem Wasser, 1l Vermikompost, 20ml Biomicrofutter (Sonnenblumenpresskuchen) und Olivenöl als Entschäumer hergestellt. Für die Herstellung der VKE wurde warmes Wasser eingesetzt, da die Mikroorganismen sich in einer warmen Umgebung besser entwickeln. Vor dem Ausbringen wurde das VKE mittels eines Feinsiebes (0,4mm) von Feststoffen gereinigt. Variante 5 wurde zusätzlich mit Labor Salzfrem Filtern gefiltert.



Abb. 3 und 4: Ausbringen des VKE

Die Inokulation mit dem *Alternaria* Erreger fand immer 3 Wochen nach dem Topfen der Versuchspflanzen statt. Um das Inokulum herzustellen, wurden die Sporen, wie in Abbildung 6 gezeigt, aus den Petrischalen mit jeweils 10 ml sterilem und destilliertem Wasser abgekratzt. Die Sporenkonzentration wurde mittels einer Neubauer Zählkammer, wie in Abbildung 5 zu sehen, unter dem Mikroskop überprüft, und wenn nötig auf die gewünschte Konzentration gebracht.



Abb. 5: Neubauer Zählkammer

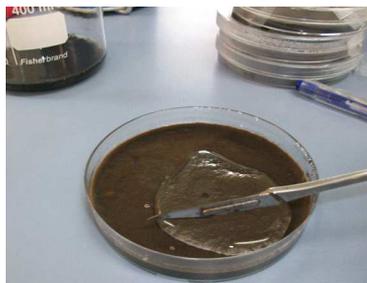


Abb. 6: Abkratzen der Sporen

Die fertige Sporenlösung wurde mittels eines Pressluft Sprühgerätes gleichmäßig auf alle zu inokulierenden Pflanzen ausgebracht. Das Ausbringen des Inokulums wird in den Abbildungen 7 und 8 gezeigt.



Abb. 7 und 8: Ausbringen des Inokulums auf die Versuchspflanzen

Um einen besseren Vergleich zu haben, wurden alle Varianten in 2 Gruppen geteilt; 50% der Versuchspflanzen jeder Variante wurden inokuliert während 50% nicht inokuliert wurden. Die nicht inokulierten Pflanzen zeigen auf, wie sich die Pflanzen ohne eine Behandlung mit dem Inokulat unter der gespannten Luft verhalten. Außerdem lässt sich an den nicht inokulierten Pflanzen beobachten, welche Varianten sich schneller mit der Alternaria Infektion anstecken. Alle Pflanzen verblieben bis zum Ende des Versuches in dem Befeuchtungszelt, welches in Abbildung 9 zu sehen ist. Abbildung 10 zeigt den Luftbefeuchter der im Zelt für gespannte Luft sorgt.



Abb. 9: Befeuchtungszelt



Abb. 10: Luftbefeuchter

### 3. Ergebnisse

Es wurden insgesamt 6 Teilversuche durchgeführt. In diesem Artikel wird nur auf Versuch 6 eingegangen. Folgende Varianten wurden in diesem Teilversuch getestet:

Tab. 1: Varianten Teilversuch 6

Variante	Beschreibung	Tag Farbe
Variante 1	Vermikompost Extrakt als Blattspritzung 1:10	Gelb
Variante 2	VKE 1:10 mit Netzmittel Silwet Gold	Violett
Variante 3	0-Gruppe	Grün
Variante 4	Fungizid Ortiva (einmalige Anwendung)	Blau
Variante 5	VKE 1:10 gefiltert durch Labor-Salzfremdfilter	Weiß

#### 4. Statistische Auswertung

Bis zur Inokulation wuchsen alle mit VKE behandelten Pflanzen, also die Varianten 1, 2 und 5 statistisch signifikant mehr als die Varianten 3 und 4. Die durchschnittlichen Größen werden in Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 2: Durchschnittliche Größe am 27.12.10, eine Woche vor der Inokulation

Variante	Größe (cm)
VKE 1:10	8,3
VKE + Netzmittel	8,2
0-Gruppe	7,3
Ortiva	7,4
VKE gefiltert	8,3



Abb. 11: Größenvergleich aller Varianten

Die einzelnen Varianten zeigen auch nach der Inokulation deutliche Unterschiede in der durchschnittlichen Größe. Variante 4 konnte nach der künstlichen Infektion die geringsten Zuwachsraten verzeichnen. Die mit VKE behandelten Varianten 1, 2 und 5 heben sich in der Größe statistisch von Variante 4 ab und wuchsen somit mehr als die nicht mit VKE behandelten Varianten.

Auch bei der Vergabe der Boniturnoten schneiden die Variaten 4 und 5 am besten ab. Die Varianten 1 und 2 werden zum Ende des Versuches immer schwächer.

Die Varianzanalyse der Bonitur des Gewichtes der Einzelpflanzen am Ende des Versuches zeigt, dass die Variante einen signifikanten Einfluss auf das Gewicht der Pflanzen ausübt. Variante 1, mit dem durchschnittlich geringstem Einzelpflanzengewicht, unterscheidet sich signifikant von Variante 4 und 5, die im Gewichtvergleich am besten abschnitten. Die Varianten 2 und 3, welche beim Vergleich der Durchschnittsgewichte in der Mitte liegen, zeigen keine signifikanten Unterschiede zu den Varianten 4 und 5. In Abbildung 12 werden die Ergebnisse der einzelnen Varianten und der beiden Behandlungen dargestellt. Variante 5 schneidet wieder sehr gut ab.

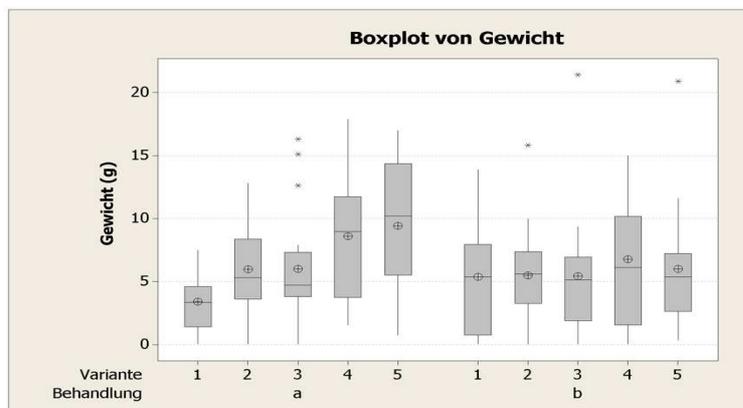


Abb. 12: Gewicht am 16.02.11, a bedeutet inokuliert, b nicht inokuliert

## 5. Diskussion

Die mit VKE behandelten Pflanzen konnten auch in diesem Teilversuch den meisten Zuwachs verzeichnen. Vor allem die Pflanzen der Variante 5 machten einen gesunden und starken Eindruck und wuchsen vor und nach der Inokulation am besten.

Sowohl bei der Boniturnote als auch bei der Auswertung des Einzelpflanzengewichtes am Ende des Versuches konnte Variante 5 statistisch die besten Ergebnisse erzielen.



Abb. 13: Durch Salzfrei Filter gefiltertes VKE

Um diese Effekte zu erklären werden die Versuchspflanzen genauer betrachtet. Die Anwendungen der ungefilterten VKE hinterlassen braune Flecken aus getrocknetem VKE auf den Blättern, die sich zwar wieder abwaschen lassen aber doch zu einigen Problemen führen könnten. Der Einsatz eines Netzmittels konnte die Fleckenbildung nicht vermeiden helfen. Auch ist nicht sicher, ob diese Flecken unter Umständen zu phytopathologischen Problemen führen können.

Die Variante 1 ,2 und 3 zeigen am Ende der Versuche keine Anzeichen einer dauerhaften Pflanzenstärkung und bringen keinen ausreichenden Schutz gegen die Infektion mit *Alternaria*. Diese Ergebnisse können verschieden interpretiert werden.

Zum einen ist es möglich, dass die Flecken auf den Blättern dem Erreger durch enthaltenes organisches Material Nahrung bieten, was das Wachstum des Pilzes begünstigen könnte. Zum anderen ist es wahrscheinlich, dass die durch die VKE erreichte induzierte Immunität nach etwa 2 Wochen nachlässt. Das kann überprüft werden, indem andere Versuchsansteller die VKE Behandlung nach der künstlichen Infektion weiterführen.

Der Versuch mit durch salzfrei Laborfilter gereinigte VKE, welches in Abbildung 13 zu sehen ist, zeigte deutlich, dass die so behandelten Pflanzen besser als die anderen VKE Varianten und die 0-Gruppe abschneiden konnten. Die Pflanzen der Variante 5 zeigten sowohl in der statistischen Auswertung der Boniturnote sowie des Gewichtes signifikant bessere Ergebnisse durch den gesamten Beobachtungszeitraum. Ein Grund für das positive Ergebnis der Variante 5 könnte sein, dass durch die Filterung mit salzfrei Filter die festen Stoffe fast völlig entfernt werden, aber die wirkungsvollen Bestandteile wie Mikroorganismen und Huminsäuren des VKE in der Flüssigkeit erhalten bleiben. Diese Variante zeigt deutlich, dass feingefilterte VKE ein großes Potential als Pflanzenstärkungsmittel hat. Diese Studie legt jedoch nahe, dass ungenügend gefilterte VKE nicht direkt über Blatt ausgebracht werden sollten sondern über besser über den Boden angewendet werden.

In einigen Studien machen die Autoren die in VK enthaltenen Mikroorganismen für die positiven Effekte auf Böden und Pflanzen verantwortlich. So wurde in einigen Forschungen festgestellt, dass in VK nicht pathogene Mikroorganismen als Antagonisten zu pathogenen Mikroorganismen auftreten (HAINDL und FRITZ, 2007; GRAND, 2010; SINGH ET AL., 2003, JACK und NELSON, 2008). Aber nicht nur die enthaltenen Mikroorganismen haben positive Wirkung auf die Pflanzen, sondern auch vorhandene organische Säuren können die Pflanzen vor pathogenen Keimen

schützen (SINGH ET AL., 2003; TUZEN und BENT, 2006).

Zum anderen kann der positive Effekt der VKE auch durch den hohen Gehalt von Kali mitverantwortet werden. Kali macht die Pflanzen weniger anfällig für Trockenheit und Hitze, da es zur Quellung des Zellplasmas beiträgt. Zudem wirkt es stabilisierend auf die Epidermiszellen. Damit könnte das Einwachsen der Pilzhyphen in die Epidermiszellen erschwert werden.

Weitere Forschungen zum Thema könnten sich auf die Anwendung der mit salzfrei Laborfilter gefilterten VKE als Blattspritzung richten, sowie deren wirtschaftliche Herstellung untersuchen. Zusammenfassend läßt sich sagen, dass VK und VKE auf und in Substrate gebracht zahlreiche positive Wirkungen auf die Pflanzengesundheit haben. Wenn VKE über Blatt ausgebracht werden sollen ist es jedoch sinnvoll die Extrakte durch Feinfilter gründlich zu reinigen.

## Quellenverzeichnis

### Literatur

HAINDL, S.; FRITZ, I., 2007: Mikroorganismenflora aus Regenwurmkomposteluat-Beurteilung der probiotischen Wirkung der natürlichen Mikroorganismenflora aus Regenwurmkomposteluat auf Kulturpflanzen; Endbericht der IFA Tulln

JACK, A.; NELSON, E.: Modification of seed exudates by seed-colonizing microbes from vermicompost alters pre infection behavior of *Pythium. Aphanidermatum* zoospores; Department of Plant Pathology and Plant Microbe Biology, Cornell University

SINGH, U. P.; MAURYA, S.; SINGH, D.P., 2003: Antifungale Aktivität und induzierte Resistenz in Erbsen durch wässrigen Extrakt aus Wurmkompost und Bekämpfung des Echten Mehltaus an Erbsen und Bartenbalsamine; Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz; Eugen Ulmer GmbH &Co, Stuttgart

TUZUN, S. UND BENT, E., 2006: Multigenic and induced systematic resistance in plants, Springer Science+Business Media, Inc., New York

### Internet

[2] VermiGrand Regenwurmfarm, Alfred Grand, Zugriff am 15.5. 10;

[http://www.regenwurmfarm.at/index.php?con=produkte\\_regenwurmhumus&news=news&nav=nav\\_d\\_regenwurmhumus](http://www.regenwurmfarm.at/index.php?con=produkte_regenwurmhumus&news=news&nav=nav_d_regenwurmhumus)