

Untersuchung der Pflanzenverträglichkeit

Version 1.1 (2020)

Code der Referenzmethode	RD-PV		Mögliche Einsatzbereiche
Einsatzbereich	Düngeberatung	Ackerkulturen und Grasland	
		Gemüsebau (Freiland / Gewächshaus)	
		Weinbau, Obstbau, Beerenanbau, Gewürz- und Medizinalpflanzen	
	Standortcharakterisierung		
	Schadstoffbeurteilung		
	Recyclingdünger	Kompost	x
		Gärgut fest	x
		Gärgut flüssig	
		Klärschlamm	
	Hofdünger	Mist	
		Gülle	
	Mineraldünger		
	Pflanzenkohle		
	Forschungsmethoden		
Rechtliche Grundlagen / Vollzugshilfen			
Zulassungskriterien für Labors	-		
Analysenprogramm	Probennahme	RD-KP-PN, RD-PN	
	Probenaufbereitung		
	Aufschluss	.	
	Messung	RD-PV	

Konzentrations- / Messbereich	
Angabe der Ergebnisse	% relativer Ertrag; keine Dezimalstelle
Äquivalente Methoden	
Sicherheit / Umwelt	Keine besonderen Massnahmen



Untersuchung der Pflanzenverträglichkeit

1. Prinzip

Für den Nachweis der Pflanzenverträglichkeit von Düngern wird der Ertrag von Sommergerste des Prüfverfahrens mit dem Ertrag eines Kontrollverfahrens verglichen. Im Prüfverfahren wird Gerste in das Prüfsubstrat, eine Mischung bestehend aus dem zu prüfenden Dünger und einem Vergleichssubstrat, gesät. Im Kontrollverfahren erfolgt die Aussaat in das reine Vergleichssubstrat. Zur Absicherung der Ergebnisse erfolgt die Untersuchung in dreifacher Wiederholung.

2. Durchführung

Apparaturen und Geräte

- (A) Sieb mit 10 mm Maschenweite
- (B) Mischwanne aus Kunststoff
- (C) Messbecher aus Kunststoff mit 2 l, 1 l und 0.5 l Inhalt und einer Graduierung von 100 ml
- (D) Versuchsgefässe (Kunststofftöpfe 500 ml mit Bodenlochung und Unterschalen, Ø ca. 12 cm, Höhe ca. 6 cm)
- (E) Laborwaage mit Messgenauigkeit 10 mg

Reagenzien

- (1) Demineralisiertes Wasser (H_2O , Leitfähigkeit $< 5 \mu S/cm$)
- (2) Wasserlöslicher Mehrnährstoffdünger mit einem Nährstoffverhältnis von ca.
 $N : P_2O_5 : K_2O : Mg = 1 : 0,5 : 1,2 : 0,1$
- (3) Zertifiziertes Saatgut von Sommergerste, Keimfähigkeit $> 90 \%$
- (4) Unaufgedüngtes Substrat (pH 5,5 - 6,5) oder normale Ackererde als Vergleichssubstrat

Arbeitsvorschrift

Das Vergleichssubstrat (4) wird durch ein 10 mm Sieb (A) gerieben; der Siebrückstand wird verworfen. Der zu untersuchende Dünger ist derart vorzubereiten, dass er mit dem Vergleichssubstrat (4) gut durchmischbar ist und in die Versuchsgefässe (D) abgefüllt werden kann.

Aus dem Dünger und dem Vergleichssubstrat (4) wird das Prüfsubstrat mit hergestellt. Dazu wird der Dünger mit dem Vergleichssubstrat (4) vermischt (B). Die benötigte Menge an Dünger (g Frischsubstanz) wird folgendermassen berechnet:

$$\frac{15 \times \text{Maximal erlaubte Ausbringungsmenge des Düngers pro ha} [\text{t Frischsubstanz}] \times (\text{Radius des Versuchsgefässes})^2 [\text{cm}]}{100}$$

Der Dünger wird mit dem Vergleichssubstrat (4) vermischt (B). Die Menge an Vergleichssubstrat (4) wird so bemessen, dass die Menge an Prüfsubstrat rund 2000 ml beträgt (C).

Danach werden 400 ml des Prüfsubstrates abgemessen (C), wobei es unter dreifachem Aufstossen des Messbechers (C) auf eine weiche Unterlage verdichtet wird. Dieses Material wird in ein Versuchsgefäss (D) abgefüllt und darin auf die gleiche Weise verdichtet. Bei der Füllung von zwei weiteren Gefässen (D) mit dem Prüfsubstrat wird gleich vorgegangen. Ebenso werden für das Kontrollverfahren je 400 ml (C) Vergleichssubstrat (4) in 3 Versuchsgefässe (D) abgefüllt.

Jedes der 6 Versuchsgefässe (D) wird mit je 100 ml (C) Düngelösung gleichmässig angegossen. Diese wird aus demineralisiertem Wasser (1) und wasserlöslichem Mehrnährstoffdünger (2) so zusammengestellt, dass jedes Gefäss (D) 110 mg Stickstoff erhält. Für Dünger, die eine hohe Menge an verfügbaren Nährstoffen beinhalten, kann die Zugabe der Düngelösung weggelassen werden.

Auf der Substratoberfläche werden je Gefäss (D) 50 Samen Sommergerste (3) gleichmässig verteilt. Sie können wahlweise abgezählt oder, nach einer mehrmaligen Gewichtsbestimmung von 50 Körnern, abgewogen (E) werden. Durch Sichtkontrolle ist sicherzustellen, dass keine Bruch- oder Kümmerkörner zur Aussaat gelangen. Danach werden die Körner (3) pro Gefäss (D) mit 100 ml des Prüfsubstrats bzw.

des Vergleichssubstrats (4) abgedeckt. Die gut angedrückte Abdeckschicht wird anschliessend mit 60 ml demineralisiertem Wasser (1) pro Versuchsgefäss (D) gleichmässig befeuchtet. Es ist darauf zu achten, dass beim Giessen kein Sickerwasser in die Unterschalen austritt.

Die Gefässe (D) werden in einem klimatisierten Raum bei 18 - 20 °C und einer Belichtungsstärke von mindestens 3'000 Lux während mindestens 12 Stunden pro Tag aufgestellt. Für die Beleuchtung bieten sich parallel geschaltete Leuchtstoffröhren an.

Im Versuchszeitraum von 10 - 12 Tagen müssen die Gefässe (D) in der Regel 2 - 3 mal mit demineralisiertem Wasser (1) begossen werden. Das Giessen erfolgt nach Pflanzenbedarf. Ein starker Aufwuchs benötigt mehr Wasser als ein schwacher Aufwuchs. Die Versuchsgefässe (D) dürfen nicht zu stark befeuchtet werden. Der Wasserbedarf lässt sich von erfahrenem Personal mittels "Fingerprobe" abschätzen. Sonst kann das verbrauchte Wasser in den einzelnen Gefässen (D) entsprechend dem Gewichtsverlust ersetzt werden (Gefässe inkl. Unterschalen bei Versuchsbeginn und jeweils beim Giessen wägen (E)). Das Substrat ist immer gut feucht zu halten, ohne dass Sickerwasser austritt. Tritt dennoch Sickerwasser in die Unterschalen aus, ist dieses in die Gefässe zurückzuführen.

Der Schnitt der Versuchspflanzen erfolgt, wenn im Kontrollverfahren die Mehrzahl der zweiten Blätter die ersten überwachsen hat. Sämtliche Halme jedes einzelnen Gefässes (D) werden mit einer Schere direkt über der Substratoberfläche abgeschnitten und sofort gewogen (Messwert FM).

3. Berechnungen

Die Bewertung der Pflanzenverträglichkeit eines Prüfs substrats erfolgt anhand des Mittelwertes der oberirdischen Frischmassenerträge der 3 Wiederholungen. Die Erträge werden prozentual im Verhältnis zum mittleren Ertrag des Vergleichssubstrates ausgedrückt.

$$FM(r) = \frac{FM \cdot 100}{FM_{VS}} \quad \begin{matrix} \text{(Masseinheit)} \\ \text{(\%)} \end{matrix}$$

Wobei:

FM (r) :	Relativer Ertrag des Prüfverfahrens bez. Kontrollverfahren (Vergleichssubstrat).	(%)
FM :	Durchschnittlicher Frischmasseertrag der 3 Versuchsgefässe des Prüfverfahrens.	(g)
FM _{VS} :	Durchschnittlicher Frischmasseertrag der 3 Versuchsgefässe des Kontrollverfahrens.	(g)

4. Resultatangabe

% relativer Ertrag; keine Dezimalstelle

5. Bemerkungen

Die Probenahme erfolgt gemäss den dem Einsatzbereich entsprechenden Referenzmethoden.

Die beschriebene Methode wurde weitgehend vom Methodenbuch zur Analyse von Kompost der Bundesgütegemeinschaft Kompost übernommen.

Ein Dünger gilt als pflanzenverträglich, wenn er einen relativen Ertrag (FM (r)) von mindestens 90 % erreicht sowie keine sichtbaren Chlorosen oder Nekrosen an den Blättern der Sommergerste verursacht.

Chlorosen sind gelbliche-, Nekrosen bräunliche Verfärbungen der Blätter. Nekrosen deuten auf abgestorbenes Gewebe.

6. Literatur

Methodenbuch zur Analyse von Kompost. Herausgeber: BGK Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., November 1994. Vertrieb: BGK Bundesgütegemeinschaft

7. Historie

Version	Art der Änderung	neu	bisher
Version 1.0 (1999)	Erstellung Methoden		
Version 1.1 (2020)	Elektronische Publikation mit geändertem Layout Änderung Code	 RD-PV	 AD-PV

Impressum

Herausgeber	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich www.agroscope.ch/referenzmethoden
Auskünfte	Diane Bürge
Copyright	© Agroscope 2020