

Einfluß des Schafgarbenpräparates auf Kaliumentzug und Blattwachstum

Zur Wirkung des biologisch-dynamischen Schafgarbenpräparates auf Radies im Kalimangelversuch

Dr. habil. Hartmut Spieß,
Christoph Matthes,
Institut für biologisch-
dynamische Forschung,
Zweigstelle
Dottenfelderhof,
61118 Bad Vilbel,
Holzhausenweg 7.

Matthias Hacker,
Landbauschule
Dottenfelderhof,
Studienjahr 1998/99.

Die Verbesserung der Kaliumversorgung der Kulturpflanzen bei langjährig biologisch-dynamischer Bewirtschaftung auf kaliumarmen, kaliumfixierenden Böden wird seit einigen Jahren auf dem Dottenfelderhof als Forschungsfrage bearbeitet. Dabei wurden verschiedene Anregungen von Rudolf Steiner (1920/1922, 1924) einbezogen. Zum einen wurde die Anwendung eines Extraktes von Rotem Fingerhut (*Digitalis purpurea*) bei mineralischer Kalidüngung aufgegriffen (Spieß, 1997). Zum anderen stellte sich die Frage, die im „Landwirtschaftlichen Kurs“ empfohlenen, aus Heilpflanzen bestehenden Kompostpräparate, gezielt einzusetzen.

das Kalium in der „richtigen Weise“ in den pflanzlichen Organismus aufgenommen wird (vgl. Bauer et al. 1994).

Das im folgenden dargestellte Versuchsprojekt entwickelte sich aus zwei Studienarbeiten im Rahmen des Landbauschuljahres am Dottenfelderhof (1996 und 1997), die Versuchsstellungen mit dem Schafgarbenpräparat zum Thema hatten. 1998 und 1999 wurde in zwei Gefäßversuchen untersucht, wie das Schafgarbenpräparat auf Entwicklung, Ertrag und Nährstoffgehalte von Radies bei unterschiedlicher Kaliumversorgung der Böden wirkt.

Die Versuchsanstellung soll der Entwicklung einer Methode dienen, mit der die Wirkung des Schafgarbenpräparates naturwissenschaftlich aufgezeigt und geprüft werden kann. In einem weiteren Schritt soll sich die Bearbeitung der Frage anschließen, ob mit einer gezielten Anwendung des Schafgarbenpräparates oder mit einer intensivierten Anwendung aller sechs Kompostpräparate die mit dem Kalium zusammenhängenden Wirkungen auf das Pflanzenwachstum auch unter Feldbedingungen verbessert werden können. Im folgenden sollen einige der wesentlichen Versuchsergebnisse vorgestellt werden.

Material und Methoden

1998 und 1999 wurden zweifaktorielle Gefäßversuche, mit teilrandomisierter Aufstellung von Kick-Brauckmann-Gefäßen (8l) mit vier, bzw. fünf Wiederholungen angelegt. Beide Versuche wurden als Blindversuche durchgeführt.

Versuchsfaktor I : mineralische Kalidüngung: Zu einer Bodenmischung aus 30% Ackererde (sU, Dottenfelderhof) und 70% gewaschenem Sand wurden steigende Mengen Kalimagnesia (30/10) gegeben. Die Düngungsstufen waren 1998 : ohne K-Düngung; 1,0g K/Topf; 2,1g K/Topf; 1999: ohne K-Düngung; 0,5g K/Topf; 1,0g K/Topf; 2,1g K/Topf. Durch die variierte Kalidüngung stieg das CAL-lösliche Kalium 1998 in den drei Steigerungsstufen von 3mg über 8mg auf 13mg K_2O je 100g Boden, 1999 in den vier Steigerungsstufen von 6mg über 9mg und 14mg auf 22mg K_2O je 100g Boden. Um einen Phosphor- oder Stickstoffmangel zu vermeiden, erhielten alle Böden 1998 eine einheitliche Gabe von Hornmehl und Monomagnesiumphosphat (0,5g N bzw. 0,4g P pro Gefäß). Da die Pflanzen bei dieser Düngung Stickstoffmangelsymptome zeigten, wurden 1999 die Hornmehl- und Magnesiumphosphatgaben auf 1g N bzw. 0,8g P/Gefäß verdoppelt.



Bild1:
Gefäße mit Radiespflanzen
ohne K-Düngung:
links ohne, rechts mit
Schafgarbenpräparat,
Dottenfelderhof 1999

Rudolf Steiner entwickelte diese Präparate zur Verbesserung der Wirtschaftsdünger, um die Lebensvorgänge zwischen Pflanze und Boden, die zusammen als Organismus höherer Ordnung verstanden werden, zu fördern. Das aus den Blüten der Schafgarbe hergestellte Präparat soll bewirken, daß

Versuchsfaktor II: Bodenbehandlung mit und ohne Schafgarbenpräparat: Während eine Hälfte der Gefäße jeder Kali-Düngungsstufe 1g Schafgarbenpräparat/Gefäß erhielt, blieb die andere unbehandelt. Das Präparat wurde eine Woche vor Aussaat der Radies in der Mitte des Topfes 10cm tief in den Boden gegeben. Mitte April wurden pro Topf 80 Radies-Samen der Sorte „Sora“ ausgesät. Die Keimlinge wurden 1998 auf 20, 1999 auf 19 Pflanzen vereinzelt und sechs Wochen nach der Aussaat geerntet.

Untersucht wurde die Entwicklungsdynamik, die Blattflächen und -formen sowie der Ertrag der Pflanzen. Außerdem wurde der Kalium-, Natrium-, Magnesium-Phosphor- und Stickstoffgehalt in Blättern und Knollen bestimmt. Um die Gestaltverwandlung der Blätter innerhalb der Blattrosetten vergleichen zu können, wurden von ausgewählten Pflanzen jeder Variante einzelne Blattreihen angelegt.

Ergebnisse

In beiden Versuchsjahren wurde eine signifikante ertragssteigernde Wirkung der Kalidüngung festgestellt. Ein positiver Einfluß des Schafgarbenpräparates auf die Er-

Schafgarbenpräparates ist von besonderem Interesse die Höhe des Kaliumentzuges pro Pflanze. Er stellt ein Maß für die K-Dynamik zwischen Pflanze und Boden dar. In ihn geht sowohl der Gesamtertrag (ATM) als auch der Kaliumgehalt der Trockenmasse ein.

Der Gesamt-K-Entzug pro Pflanze (Abb.1) zeigte 1998 bei den unbehandelten Varianten eine sehr deutliche Abhängigkeit von der Konzentration des Kaliums in der Bodenlösung. Demgegenüber wurde durch die Anwendung des Schafgarbenpräparates dieser Einfluß modifiziert: Am stärksten wurde der Kaliumentzug bei der ungedüngten Variante angehoben (+12%), bei niedriger Kalimagnesiagabe (1g K) verminderte sich dieser Anstieg auf 10%. Demgegenüber bewirkte in der hohen Düngungsstufe (2,1g K) bei stärkstem Kaliumentzug das Schafgarbenpräparat eine Verminderung um 7%. Zwischen der Wirkung des Schafgarbenpräparates und der Höhe der Kalimagnesiadüngung liegt eine signifikante Wechselwirkung vor.

Auf diese Weise wurde sowohl bei K-Mangel als auch bei überhöhtem Kaliumangebot ein ausgleichender Einfluß des Schafgarbenprä-

die bereits in anderen Versuchen beobachtete normalisierende Wirkung der biologisch-dynamischen Präparate (König, 1999; Spieß, 1978).

Bei der 1999 veränderten Bodenmischung mit höheren Stickstoff-,

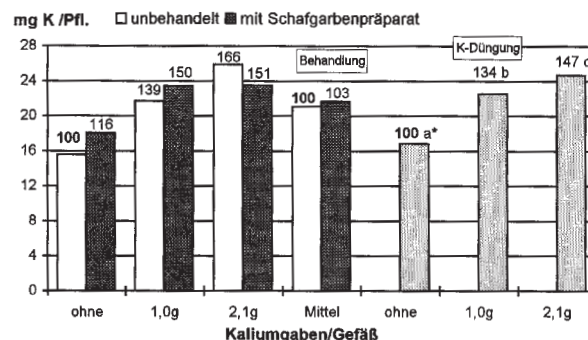


Abb. 2: Blattfläche des 5. Rosettenblattes von Radies in Abhängigkeit von der Kalidüngung und der Anwendung des Schafgarbenpräparates, Df.hof 1998. (*Irrtumswahrscheinlichkeit Tuckey $\alpha = 5\%$, ungleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant. Zahlen über Säulen sind Prozentwerte zum jeweiligen Bezugswert (100), gilt auch für die folgenden Grafiken.)

Phosphor- und Magnesiumgehalten wiederholte sich die geschilderte Wirkung des Schafgarbenpräparates auf den Kaliumentzug der Pflanzen nicht. Bei im Vergleich zum Vorjahr deutlich höheren Kaliumentzügen kam es unter Anwendung des Präparates zu einer leichten, statistisch nicht abgesicherten Erhöhung des Kaliumentzuges in allen Düngungsvarianten um durchschnittlich 3,9%.

Zur differenzierten Beurteilung des Blattwachstums wurde eine Blattflächenmessung vorgenommen. Dafür wurden die Blattrosetten der geernteten Radies in der Reihenfolge des Blattansatzes in die einzelnen sechs bis acht Blätter getrennt. Anschließend wurden die Blattflächen 1998 und 1999 an der Professur für Organischen Landbau der Universität Gießen bzw. der Universität Bonn ausgemessen.

Im Versuch 1998 wurde bei den mit Schafgarbenpräparat behandelten Pflanzen eine Vergrößerung der jüngeren Blätter (4.-7. Blatt) festgestellt, die zum Zeitpunkt der Ernte noch im Wachstum begriffen waren. Die Untersuchung der fünften Blattstufe zeigte dabei den

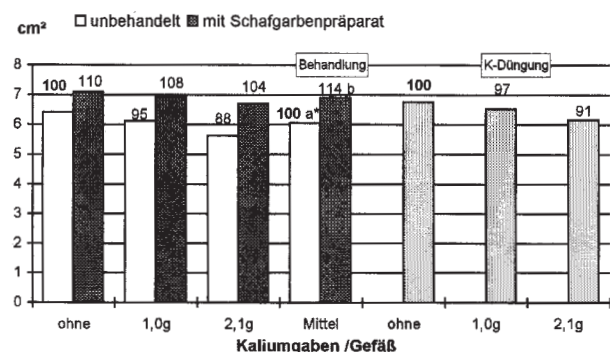


Abb. 1 (Mitte): Gesamt-Kaliumentzug von Radies pro Pflanze in Abhängigkeit von der Kalidüngung und der Anwendung des Schafgarbenpräparates, Df.hof 1998.

tragsbildung im Mittel aller Düngungsstufen war nur 1999 mit einer Erhöhung des Gesamtertrages (ATM, absolute Trockenmasse) um 6,3 % statistisch abzusichern.

Hinsichtlich der Wirkung des

präparates auf die Kaliumaufnahme der Pflanzen erkennbar. Dies äußerte sich in einer geringeren Abhängigkeit des Kaliumentzuges der Pflanzen von der Kaliumkonzentration in der Bodenlösung. Damit bestätigte sich einmal mehr

deutlichsten Effekt. Bei den unbehandelten Varianten war die Blattfläche des fünften Blattes bei steigenden Kalimagnesiagaben zunehmend verkleinert (Abb. 2). Der Tendenz nach war dies auch bei den mit Präparat behandelten Pflanzen der Fall. Die Anwendung des Präparates führte jedoch zu einer Kompensation der durch die Kaligaben bedingten Verkleinerung der Blätter: Durch die Schafgarbenbehandlung vergrößerte sich die Blattfläche bei der ungedüngten Variante um 10%, bei 1g K um 13%

Eine Bonitur der Blätter auf Kalimangelsymptome war im ersten Versuchsjahr aufgrund des dominierenden Stickstoffmangels nicht möglich. Demgegenüber waren

Eine vorläufige Wertung der Ergebnisse bleibt einer zweiten Mitteilung in dieser Zeitschrift vorbehalten, in der über weitere Phänomene berichtet werden soll.

Foto: Spiess



Radiesversuch 1998 in der Gefäßstation am Dottenfelderhof

und bei 2,1g K um 19%. Insgesamt bewirkte das Präparat im Mittel der drei Düngungsstufen eine signifikante Vergrößerung der Blattfläche des fünften Blattes um 14%.

Die fördernde Wirkung des Schafgarbenpräparates auf das Blattwachstum wurde 1999 in verstärktem Maße sichtbar. Die Gesamtblattfläche war im Mittel aller Kalidüngungsstufen unter Anwendung des Schafgarbenpräparates um 6% signifikant erhöht (Abb. 3). Diesmal waren bereits die ersten vier Rosettenblätter vergrößert. Diese Wirkung des Präparates konnte beim dritten Rosettenblatt statistisch abgesichert werden.

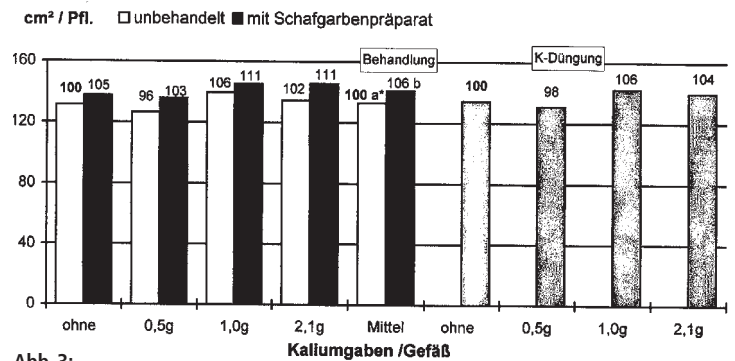


Abb. 3: Gesamtblattfläche pro Pflanze von Radies in Abhängigkeit von der Kalidüngung und der Anwendung des Schafgarbenpräparates, Df.hof 1999.

1999 an den Blättern der unter Anwendung des Schafgarbenpräparates gewachsenen Pflanzen fünf Wochen nach Aussaat in den drei niedrigen Kalistufen (ungedüngt, 0,5g K, 1g K) signifikant weniger Chlorosen und Nekrosen an Blatt-rändern und Blattflächen vorhanden (Bild1).

Für die gewährte Unterstützung danken wir der Evidenz-Stiftung, Dornach, der Gemeinnützigen Treuhandstelle, Bochum, der Anthroposophischen Gesellschaft in Deutschland, privaten Spendern sowie den Professuren für Organischen Landbau der Universitäten Gießen und Bonn. ■

Anhand der hier vorgestellten Parameter zeigt sich, daß unter den gewählten Versuchsbedingungen Wirkungen des Schafgarbenpräparates auf das Wachstum von Radiespflanzen nachgewiesen werden können.

Literatur:

Bauer, D. et al., 1994: Zur Frage der Düngung im biologisch-dynamischen Anbau – Elemente zum Verständnis des Schafgarbenpräparates, Verlag am Goetheanum, CH-Dornach.
 König, U. J., 1999: Die biologisch-dynamischen Präparate in Forschung und Praxis. Ökologie und Landbau 3, 22-26
 Spiess, H., 1978: Konventionelle und biologisch-dynamische Verfahren zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit. Diss. Gießen
 Spiess, H., 1997: Kalidünger-Versuch mit Anwendung von *Digitalis purpurea*-Extrakt. Arb. bericht 1997 S. 60-61, Inst. f. biol.-dynam. Forschung, Darmstadt
 Steiner, R., 1920/1922: in Heinze, H., 1983: Mensch und Erde. Zur Frage der Mineraldüngung. S. 154-158, Verlag am Goetheanum, CH-Dornach
 Steiner, R., 1924: Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft; 7. Auflage, Rudolf Steiner Verlag, CH-Dornach

■ Spitzenrestaurants kaufen gerne bei Landwirten

Dreiviertel der gehobenen Gastronomie würden gerne mehr direkt beim Erzeuger kaufen. Frische ist das allerwichtigste Kriterium an die Qualität, der Preis eher nebensächlich. Die Untersuchung der FH Neubrandenburg nennt auch weitere Präferenzen der Gourmetrestaurants: Artgerechte Tierhaltung, ökologischer Landbau und regionale Herkünfte waren Ansprüche an die landwirtschaftlichen Produktionsverfahren. Allerdings wird neben einwandfreier Qualität ein dauerhaftes Angebot und ein flexibler, kurzfristig handelnder Lieferservice erwartet – was den Einstieg für Landwirte zunächst erschwert. Die Autoren empfehlen daher Kooperationen bei Aufbau eines Lieferservices – die Alternative wäre der Absatz an spezielle Zulieferer der Spitzengastronomie. Interessierte Landwirte müssen selbst aktiv werden und ihr Angebot präsentieren.

Ulrich Hamm, Micha Teuschner: Ansprüche der gehobenen Gastronomie an eine Belieferung mit Lebensmitteln aus der Region, in Hessenbauer 26/99

Die Studie ist für DM 18 plus Porto zu beziehen bei: Referat für Forschungsangelegenheiten und Wissenstransfer, FH Neubrandenburg, PF 110121, 17041 Neubrandenburg

■ Sozialverhalten und Verletzungen behornter Kühe im Laufstall

Milchkühe in Laufställen werden heutzutage oft routinemäßig enthornt. Es fragt sich aber, ob dieser schmerzhafte Eingriff wirklich nötig ist. Um mehr über das Sozialverhalten horntragender Kühe in Beziehung zu Hautverletzungen und Managementmassnahmen herauszufinden, untersuchte die Forschergruppe 35 Herden im Umfang von 8 bis 92 Tieren in drei

Laufstallsystemen. Der Tierbesatz lag zwischen 5 und 22 m² je Kuh. Jede Herde wurde an zwei Folgetagen nach der Abendfütterung während vier Stunden beobachtet, zusätzlich wurden mit einem Fragebogen Daten zu den Haltungsbedingungen erhoben und gewichtet.

In mehr als 70% der Herden traten kaum agonistische Verhaltensweisen wie Verdrängen und Verjagen auf oder gar Verletzungen. Diese Verhaltensweisen und die Verletzungen durch Horne variierten stark zwischen den Herden bzw. den Betrieben. In der Hauptsache traten oberflächliche Schrammen, im Schnitt 1 bis 63,5 Verletzungen pro Herde auf. Herdenmanagement und Mensch-Tier-Beziehung waren ebenso wie Herdengröße und Platzangebot positiv korreliert mit dem Aggressionsverhalten, soziales Lecken dagegen negativ. Keine der befragten Personen war bisher durch Hörner verletzt worden. Die Studie zeigt erneut, wie wichtig Herdenmanagement und Mensch-Tier-Beziehung sind: Dies umfasst Kenntnis und Beobachtung der Tiere, Integration neuer und Separation rindernder Kühe, häufiges Bürsten und seltenen Personalwechsel. Werden diese Faktoren berücksichtigt und genug Platz geboten, so ist ein Laufstall mit horntragenden Kühen nicht zwingend mit erhöhtem Verletzungsrisiko verbunden.

Menke, C., Waiblinger, S., Fölsch, D. W. Wiepkema, P.R.: Social behaviour and injuries of horned cows in loose housing systems, Animal welfare 8, 2443-258, 1999

■ Ökobilanz von Grünlandbetrieben im Vergleich

Mitarbeiter des Instituts für organischen Landbau (IOL) der Universität Bonn haben eine „Ökobilanz Allgäuer Grünlandbetriebe“ vorgestellt, die den Erfolg verschiedener Förderprogramme be-

urteilt. Frank Wetterich und Dr. Guido Haas untersuchten 1998 je sechs Betriebe in drei verschiedenen Förderungen des bayerischen Kulturlandschaftsprogramms. Die Förderung von Intensiv-Betrieben mit bis zu 200 DM/ha erfolgt quasi ohne Auflagen und mindert die Umweltbelastung nicht. In der Variante „extensiviert“, wird der Verzicht auf mineralische N-Dünger mit ca. 400 DM/ha gefördert, die Untersuchung stellt hier eine Entlastung des Naturhaushaltes in den Bereichen Energieverbrauch, Klima und Grundwasser fest. In den im Allgäu zentralen Umweltbereichen Gewässerqualität der Seen, Biotop- und Artenvielfalt sowie Landschaftsbild, die das bayerische KULAP fördern will, werden aber kaum Fortschritte erzielt. In diesen Umweltwirkungskategorien weisen die ökologisch wirtschaftenden Betriebe Vorzüge auf, die durch das KULAP nur mit geringfügig höheren Prämien, mit DM 450/ha honoriert werden. Die Studie offenbart eine Diskrepanz zwischen Förderhöhe und Gegenleistung. Für eine zielorientierte Ausgestaltung des KULAPs empfehlen die Autoren neben einer Vielzahl von Einzelmaßnahmen vor allem die Rückführung der Bewirtschaftungsintensität und des Viehbesatzes bzw. des Milchkontingentes der Region.

Wetterich, F.; Haas, G.; 1999: Ökobilanz Allgäuer Grünlandbetriebe – Intensiv, Extensiviert, Ökologisch, Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin, 94 Seiten.

■ Kurzberichte aus der Forschung