

Wüchsigkeit und physiologische Aktivität der Rebe in Abhängigkeit von verschiedenen weinbaulichen Bewirtschaftungssystemen

Döring, J.R.¹, Kauer, R.², Meissner, G.¹, Stoll M.¹, Löhnertz, O.^{1,2} und Frisch, M.³

Keywords: Weinbau, biologisch-organisch, biologisch-dynamisch, Wüchsigkeit, physiologische Aktivität, physiological activity, frühmorgendliche Wasserpotenzial

Abstract

Based on a field trial in Geisenheim (Rheingau, Germany), the impact of three different viticultural management strategies i.e. integrated, organic and biodynamic on vigour and grapevine physiology of *Vitis vinifera* cv. Riesling was compared.

Even though all treatments received the same level of nutrients and water a decline in vigour, expressed as lateral growth, was observed for the organic and biodynamic treatment during three seasons (2010 to 2012). During dryer conditions (2011) a reduction of physiological activity expressed as stomatal conductance g_s , assimilation rate A and transpiration E two weeks after full-bloom and a reduction in pre-dawn water potential at veraison were assessed for the biological treatments. In 2012 under wetter growing conditions neither differences in physiological activity nor in pre-dawn water potential were observed. Therefore changes in physiological activity and pre-dawn water potential are just partially responsible for the reduced vigour in the biological treatments.

Einleitung und Zielsetzung

In einer sich wandelnden Umwelt bestimmt die Form der Bewirtschaftung maßgeblich den Ertrag und die Qualität landwirtschaftlicher Produkte. Dem Weinbau als Dauerkultur kommt in der Untersuchung der Effekte verschiedener Bewirtschaftungsformen eine besondere Rolle zu. Außerdem erhalten die biologisch-organische und die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise gerade im Weinbau in der letzten Dekade enormen Zuspruch.

Während in der Landwirtschaft mehrere Langzeitversuche die Effekte unterschiedlicher Bewirtschaftung auf das Pflanzenwachstum und die Nahrungsmittelqualität von einjährigen Kulturen untersuchen, liegen im Weinbau wenige Erkenntnisse dazu vor. In der vorliegenden Arbeit sollten nach Ablauf der gesetzlichen Umstellungsphase 2006 - 2009 in einem etablierten Weinberg in Geisenheim, Rheingau (*Vitis vinifera* L. cv. Riesling) die Auswirkungen der integrierten (gute fachliche Praxis), biologisch-organischen (EU VO 834/07 und ECOVIN Standard) und biologisch-dynamischen (EU VO 834/07 und DEMETER Standard) Wirtschaftsweise auf die Wüchsigkeit und die physiologische Aktivität unter Praxisbedingungen untersucht werden.

¹ Forschungsanstalt Geisenheim, Von-Lade-Str. 1, 65366, Geisenheim, Deutschland, johanna.doering@fa-gm.de, www.fa-gm.de

² Hochschule Rhein-Main, Fachbereich Geisenheim, Von-Lade-Str. 1, 65366, Geisenheim, Deutschland, randolf.kauer@hs-rm.de, www.hs-rm.de

³ Justus-Liebig-Universität, Fachbereich 09, Heinrich-Buff-Ring 26, 35392, Gießen, Deutschland, matthias.frisch@agr.uni-giessen.de, www.uni-giessen.de

Methoden

Das Versuchsfeld (0,8 ha; 49° 59'; 7° 56') wurde 1991 mit der Rebsorte Riesling bepflanzt (Klon Gm 198-30; Unterlage *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* cv. SO4 bzw. *Vitis riparia* x *Vitis cinerea* cv. Börner). Der Standraum je Rebe beträgt 2,4 m² (Stockabstand 1,2 m; Zeilenabstand 2 m). Bis Ende des Jahres 2005 wurde dieser Weinberg integriert bewirtschaftet. Die Fläche wird als ein vierfach wiederholter Feldversuch bearbeitet.

Der Stickstoffgehalt im Boden wird in den drei Bewirtschaftungssystemen auf gleichen N_{min}-Werten gehalten (Daten nicht dargestellt) und während der Vegetationsperiode werden N_{min}-Gehalte des Bodens und Stickstoffgehalte im Blatt ständig überprüft. In der integrierten Bewirtschaftung erfolgt eine Mineraldüngung. Im Unterstockbereich werden Herbizide eingesetzt und als Begrünung kommt eine Magerrasenmischung zum Einsatz. Pflanzenschutz wird mit synthetischen Fungiziden betrieben. Die biologisch-organische und die biologisch-dynamische Versuchsvariante erhalten ein identisches Bodenmanagement. Die Stickstoffzufuhr wird durch Umbrechen einer leguminosenreichen Begrünung gesichert. Die Unterstockbodenpflege erfolgt mechanisch. Als Begrünungsmischung kommt eine vielartige Mischung (Wolff®) zum Einsatz. Im Pflanzenschutz werden in beiden Systemen Netzschwefel und Kupferpräparate (max. 3 kg/ha und Jahr) und zusätzlich Pflanzenstärkungsmittel (Mycosin Vin® und Kaliumbicarbonat) eingesetzt. In der biologisch-dynamischen Variante wird dreimal in der Vegetationsperiode Hornkiesel (Präparat 501) eingesetzt. Das Hommist-Präparat (Präparat 500) wird ebenfalls dreimal pro Jahr appliziert. Die Präparate 502 - 507 werden über das Fladenpräparat nach Thun appliziert.

Die Geiztrieblatfläche wurde in den drei Versuchsjahren durch Modelle (Lopes und Pinto 2005 bzw. Mabrouk und Carbonneau 1996) nicht-destruktiv erfasst. Gaswechselfmessungen [Netto-Assimilation (A) und Transpiration (E)] und stomatare Leitfähigkeit [g_s] wurden an adulten, nicht-seneszenten Blättern mit vergleichbarem Plastochron-Index an Strahlungstagen (PAR >1000 μmol m⁻²s⁻¹) durchgeführt. Die Gaswechselfmessungen erfolgten mittels offenem Gaswechselsystem (GFS 3000, Walz, Efeltrich, Deutschland). Das frühmorgendliche Wasserpotenzial wurde an reifen, unbeschädigten und nicht-seneszenten Blättern mittels einer Scholander-Druckkammer (Soilmoisture Corp., Santa Barbara, CA, USA) nach Turner (1988) bestimmt. Vor der Messung wurden die Blätter in einen Polyethylenbeutel eingepackt und mit einem einzigen Schnitt vom Trieb entfernt.

Statistische Analysen wurden mittels Tukey-Test auf einem Signifikanzniveau von α = 0.05 durchgeführt (Faktoren Bewirtschaftungssystem, Unterlage und Block). Bei nicht vorhandener Varianzhomogenität oder Normalverteilung wurde eine Transformation der Daten vorgenommen (Wurzeltransformation im Falle der Blattfläche). Die statistischen Analysen erfolgten mit der Software R®. Die Ergebnisse sind bei nicht vorhandenen Wechselwirkungen zwischen den Faktoren lediglich getrennt nach Bewirtschaftungssystem dargestellt.

Ergebnisse

Die Geiztrieblatfläche gilt als ein sehr gutes Maß für die Wüchsigkeit (Dry und Loveys 1998). Die Geiztrieblatfläche unter biologisch-dynamischer Bewirtschaftung war in allen drei Versuchsjahren signifikant geringer als die unter integrierter Bewirtschaftung (Abbildung 1 A bis C). Die Geiztrieblatfläche der Reben unter biologisch-organischer Bewirtschaftung war lediglich in 2012 signifikant gegenüber der in integ-

rierter Bewirtschaftung reduziert (Abbildung 1 C). In 2012 unterschieden sich auch die biologisch-organische und die biologisch-dynamische Versuchsvariante signifikant in ihrer Geiztriebblatfläche.

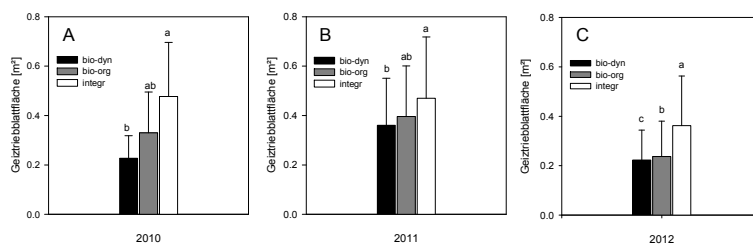


Abbildung 1: Geiztriebblatfläche pro Haupttrieb in den unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen Anfang August in den Jahren 2010 (A, n=6), 2011 (B, n=9) und 2012 (C, n=9); Mittelwerte mit Standardabweichung; unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen statistische Signifikanz ($\alpha=0,05$); Wurzeltransformation der Daten in 2011 und 2012

Um die Ursachen der festgestellten Änderungen der Wüchsigkeit zu erfassen, wurde in 2011 und 2012 das frühmorgendliche Wasserpotenzial bestimmt. In 2011 wiesen die beiden biologisch bewirtschafteten Varianten über die gesamte Vegetationsperiode hinweg niedrigere Wasserpotenziale auf. Nur zu Reifebeginn unterschieden sich alle drei Bewirtschaftungssysteme signifikant voneinander (Abbildung 2 A). Die integrierte Variante zeigte das höchste Wasserpotenzial und die biologisch-dynamische Variante wies das niedrigste Wasserpotenzial (stärkster Wasserstress) auf. In 2012 war kein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchsvarianten nachzuweisen (Abbildung 2 B). Insgesamt handelt es sich bei den vorliegenden Dimensionen des frühmorgendlichen Wasserpotenzials mit Ausnahme des letzten Messzeitpunktes in 2012 um schwachen bis moderaten Wasserstress.

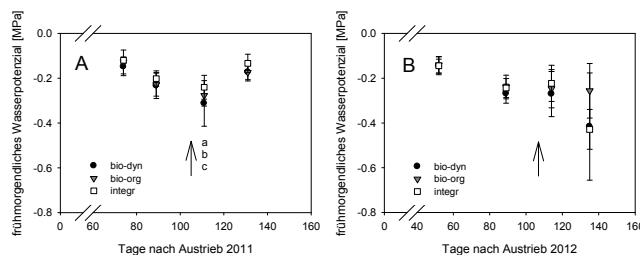


Abbildung 2: Frühmorgendliches Wasserpotenzial Ψ_{PD} in den unterschiedlichen Bewirtschaftungssystemen in den Jahren 2011 (A) und 2012 (B); n=2; Mittelwerte mit Standardabweichung; unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen statistische Signifikanz ($\alpha=0,05$); Pfeile kennzeichnen Reifebeginn

Um die Ursachen der Wüchsigkeitsunterschiede weiter zu untersuchen, wurde die physiologische Aktivität der Reben erfasst. Gaswechsellmessungen zeigten zwei Wochen nach Vollblüte in 2010 und 2011 eine signifikant reduzierte physiologische Aktivi-

tät der Reben unter biologisch-organischer und biologisch-dynamischer Bewirtschaftung im Vergleich zur integrierten Versuchsvariante. In 2012 wurden keine signifikanten Unterschiede in der physiologischen Aktivität nachgewiesen (Daten nicht dargestellt).

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Betrachtung der drei Versuchsjahre 2010 bis 2012 ergab, dass das weinbauliche Bewirtschaftungssystem sowohl die Wüchsigkeit als auch die physiologische Aktivität und das frühmorgendliche Wasserpotenzial der Reben beeinflusst. Sowohl das frühmorgendliche Wasserpotenzial als auch die physiologische Aktivität der Reben unterscheiden sich zwischen den Bewirtschaftungssystemen nur zu einzelnen Zeitpunkten bestimmter Jahre. Deshalb dienen diese Parameter lediglich teilweise als Erklärung für die Verringerung der Wüchsigkeit der Reben unter biologischer Bewirtschaftung.

Darüber hinaus müssen andere Mechanismen zur Verringerung der Wüchsigkeit unter biologisch-organischer und biologisch-dynamischer Bewirtschaftung beitragen. Phytohormone beeinflussen die Wüchsigkeit maßgeblich (Roubelakis-Angelakis 2009). Da die Transpiration der Versuchsvarianten sich lediglich in 2010 und 2011 in einem bestimmten Zeitraum nach der Blüte signifikant unterschied, ist zu vermuten, dass der Abscisinsäuregehalt in den Bewirtschaftungssystemen nicht relevant voneinander abweicht. Wahrscheinlicher wäre eine Beeinflussung durch den Cytokiningehalt, da Cytokinin bekanntlich großen Einfluss auf die Wüchsigkeit ausübt.

Für die beobachteten signifikanten Unterschiede zwischen der biologisch-organischen und der biologisch-dynamischen Variante im frühmorgendlichen Wasserpotenzial zu Veraison 2011 und im Geiztriebwachstum 2012 mag der Einsatz der biologisch-dynamischen Präparate verantwortlich sein. Die beiden Versuchsglieder unterscheiden sich lediglich im Präparateinsatz. Die Wirkmechanismen hierzu sind allerdings unbekannt. Es gilt zu überprüfen, ob die biologisch-dynamischen Präparate evtl. den Phytohormonhaushalt der Reben beeinflussen.

Danksagung

Dank gilt dem FDW für die Finanzierung des Projekts sowie der Software AG Stiftung für die Vorfinanzierung des Projekts.

Literatur

- Dry, P. R., Loveys, B. R. (1998): Factors influencing grapevine vigour and the potential for control with partial rootzone drying. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 4:140-148.
- Lopes C., Pinto P.A. (2005): Easy and accurate estimation of grapevine leaf area with simple mathematical models. *Vitis* 44(2):55-61.
- Mabrouk H., Carbonneau A. (1996): Une méthode simple de détermination de la surface foliaire de la vigne (*Vitis vinifera*). *Progrès Agricole et Viticole* 113(18): 392-398.
- Roubelakis-Angelakis, K.A. (Hrsg) (2009): *Grapevine Molecular Physiology & Biotechnology*, 2nd Edition. Springer, Heidelberg 610 S.
- Turner N.C. (1988): Measurement of plant water status by the pressure chamber technique. *Irrigation Science* 9:289-308.