

Zusammenhang zwischen Beerenreife, Traubenkernreife und Keimfähigkeit

Katharina Hintermann, Werner Koblet und Irma Roth, Eidgenössische Forschungsanstalt Wädenswil

Reben werden meist vegetativ vermehrt, wodurch sie mit der Mutterpflanze identisch sind und gut voneinander unterschieden werden können. Eine Vermehrung über Samen ist in der Züchtung von Bedeutung, da durch Kreuzungen neue Varietäten entstehen. Ziel dieser Kreuzungen ist eine Verbesserung der Qualität, die Krankheits- und Reblausresistenz.

Die Keimungsrate der Rebsamen ist grossen Schwankungen ausgesetzt (Balthazard 1967). Nach Balthazard (1979) hängt die grosse Variation bezüglich des Keimungsvermögens über die Jahre und zwischen den Sorten direkt mit dem Reifegrad zusammen. Die Samenreife kann über die Embryonenreife gemessen werden. Keimungsfähige Samen haben einen Embryon, der länger als 1 mm ist.

Im Rahmen einer Semesterarbeit (Hintermann 1996) sollte untersucht werden, inwiefern die Traubenreife einen Einfluss auf die Embryonenreife und somit auf die Keimung der Rebsamen ausübt. Dazu wurden die Trauben zu unterschiedlichen Zeitpunkten geerntet und der Reifegrad (Oechslegrad) der Beeren sowie die Keimzahl (Anzahl gekeimter Kerne pro 100, also Prozent gekeimter Kerne) bestimmt. Gleichzeitig wurde ein Entblätterungsversuch durchgeführt, welcher die mögliche Verlagerung des Zuckers von der Beere zurück ins Holz aufzeigen sollte (Koblet et al. 1997). Dieser Versuch wurde mit in die Keimfähigkeitsuntersuchung genommen, da interessant war, ob auch bezüglich der Keimzahl der Traubenkerne ein Einfluss der Entblätterung festzustellen war.

Material und Methoden

Sorten, Standort, Verfahren

- Riesling x Silvaner, Trüllisberg: hier wurde keine Entblätterung durchgeführt und es waren keine Wiederholungen vorhanden. Erhebungen fanden an 8 Daten statt (5.9.1995–24.10.1995).
- Blauburgunder, Sternenthalde: hier wurde gleich vorgegangen wie beim Riesling x Silvaner, Trüllisberg.
- Blauburgunder, Walenstadt: Entblätterungsversuch: am 2.10.1995 (Nullprobe) wurden 10 ganze Trauben geerntet und die ganze Rebe anschliessend entblättert. Danach wurde an 3 Daten (17.10., 25.10., 7.11.1995) eine Erhebung durchgeführt. Der Versuch war aus drei Wiederholungen aufgebaut. Pro Erntedatum und Wiederholung

standen 2 Rebstöcke zur Verfügung. Die entblätterte Variante wurde mit einer Kontrolle verglichen.

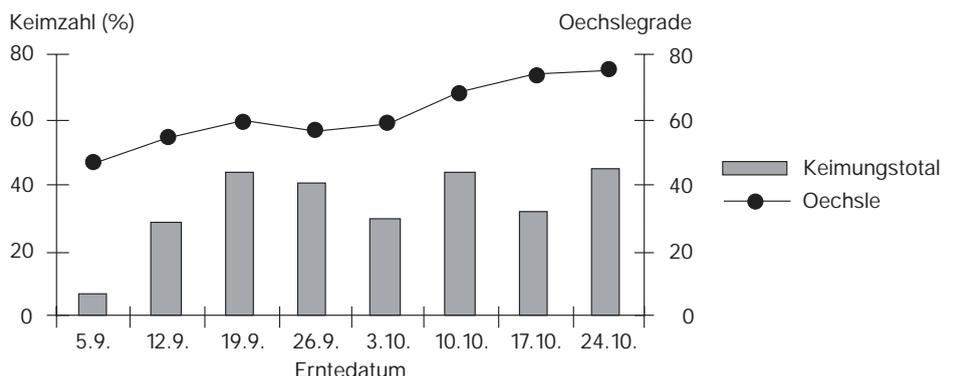
Lagerung und Saat

Nachdem die Beeren entkernt und gepresst waren, wurde der gewonnene Saft filtriert und analysiert (Oechslegrade, Gesamtsäure, Apfel- und Weinsäure). Die Kerne wurden solange gewaschen, bis sie sauber waren, wobei man schwimmende (taube) Samen entfernte.

Die Stratifikation (Kerne werden mehrere Monate bei feuchten und kühlen Bedingungen gelagert) wurde nach Balthazard (1979) durchgeführt. Nach dem Waschen trocknete man die Kerne über Nacht an der Luft und lagerte sie anschliessend im Kühlschrank (8 °C). Die Samen wurden in einem Nylonsack in feuchten Sand gelegt und mit demselben zugedeckt. Die Lagerung im Gefrierschrank (minus 1–1,5 °C) dauerte 3 Wochen. Vor der Aussaat wurden die Kerne im Kühlschrank bei ca. 2 °C vorsichtig aufgetaut.

Am 19.2.1996 streute man die Kerne im Gewächshaus in Anzuchterde (100 Kerne auf 80 cm²) und stellte diese auf ein Wärmesandbad. Es wurde nach dem Prinzip von Balthazard (1979) vorgegangen, welcher eine alternierende Temperatur vorschlägt. Er konnte in seinen Untersuchungen zeigen, dass dies für die Keimung der Kerne von Vorteil ist.

Abb. 1: Vergleich von Oechslegrad und Keimzahl von Riesling x Silvaner, Trüllisberg 1995.



Bestimmung der gekeimten Traubenkerne

Sobald die Keimblätter ersichtlich und entfaltet waren, das autotrophe Wachstum der Pflanze begonnen hatte, wurde die Bestimmung der Keimlinge durchgeführt. Die erste Zählung fand 16 Tage nach der Saat statt, die letzte nach 53 Tagen.

Ergebnisse und Diskussion

Oechslegrad und Keimzahl von Riesling x Silvaner, Trüllisberg 1995

Bei den Oechslegraden konnte ein kontinuierlicher Anstieg beobachtet werden. Der maximale Wert lag bei 75,9 °Oe und wurde am letzten Erntedatum erreicht. Die Keimfähigkeit lag immer unter 50%. Diese tiefe Keimzahl entsprach den Erwartungen, da es sich um eine frühreife Sorte handelt. Nach Balthazard (1979) liegt die Hauptursache für die schlechte Keimung der Rebsamen in ihrer mangelnden Reife. Beim Eintreten des Weichwerdens der Trauben wird das Wachstum des Embryos verlangsamt und schlussendlich sogar gestoppt, was zur Folge hat, dass er nicht die Mindestlänge von 1 mm erreicht. Dies ist der Hauptgrund, weshalb frühreife Sorten meist ein schlechteres Keimungsvermögen zeigen, auch wenn die Umweltbedingungen gut sind. Die höchste Keimzahl (45%) wurde am 24.10. bei einem Oechslegrad von 75,9 erreicht.

Die Korrelation zwischen den Oechslegraden und den Keimzahlen betrug 0,6. Die Abhängigkeit der Keimbereitschaft vom Reifegrad der Trauben konnte nicht bestätigt werden, da es sich um einen nicht gesicherten Wert handelte.

Abb. 2: Keimungsverlauf von Riesling x Silvaner, Trüllisberg 1995.

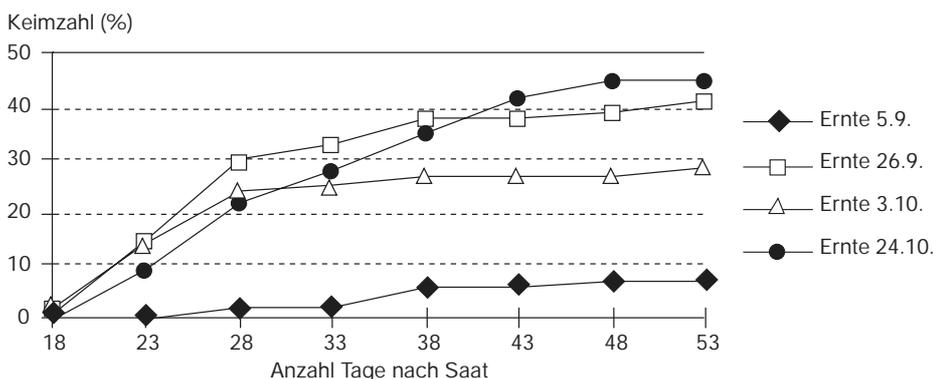


Abbildung 2 zeigt den Verlauf der Keimung über 53 Tage. Es konnte festgestellt werden, dass Kerne, deren Beeren einen Oechslegrad unter 50 (Ernte 5.9.) erreichten, kaum zu einer Keimung gelangten. Bei späteren Ernten und damit höheren Oechslegraden verlief die Keimung der Samen an allen Daten ähnlich. Auffallend war, dass die letztgeernteten Kerne am gleichmässigsten keimten und nach 53 Tagen die höchste Keimzahl aufwiesen.

Oechslegrad und Keimzahl von Blauburgunder, Sternenthalde 1995

Beim Blauburgunder des Versuchsbetriebes Sternenthalde konnte ebenfalls ein kontinuierlicher Anstieg der Oechslegrade festgestellt werden. Im Vergleich zum Riesling x Silvaner beobachtete man je-

doch einen Unterschied bezüglich der Höhe der Oechslegrade, welcher auf die sortenspezifischen Unterschiede zurückgeführt wurde. Beim Blauburgunder lag der maximale Oechslegrad bei 93. Die Keimfähigkeit war bei einer Ernte im September höher als bei einer solchen im Oktober. Die Keimzahlen erreichten das Maximum von 73% bei einem Oechslegrad von 66,4 (19.9.1995), im Vergleich zum Riesling x Silvaner also ein höherer Wert zu einem tieferen Oechslegrad.

Aus der Abbildung 3 ist ersichtlich, dass die Keimfähigkeit und die Oechslegrade nicht positiv miteinander korrelieren. Die Korrelation (nicht gesichert) zwischen dem Zuckergehalt und der Keimzahl betrug $-0,6$. Mit zunehmendem Oechslegrad zeigte der Blauburgunder

Abb. 3: Vergleich von Oechslegrad und Keimzahl von Blauburgunder, Sternenthalde 1995.

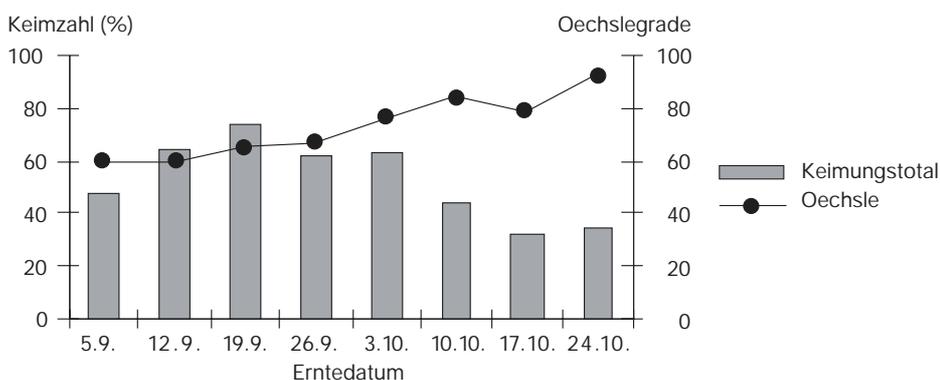
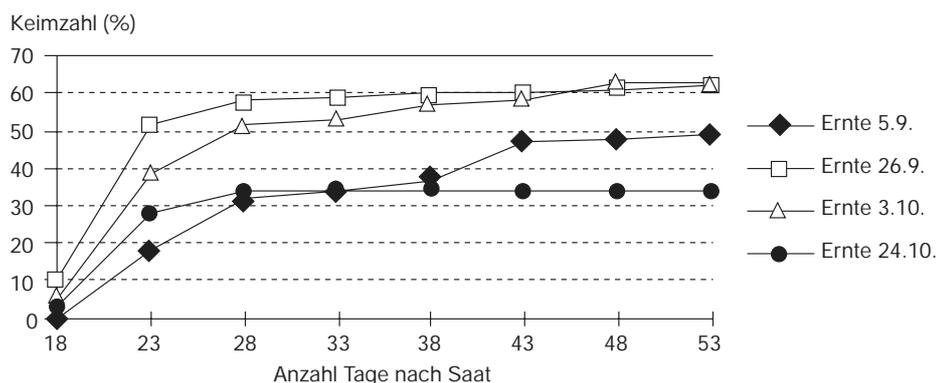


Abb. 4: Keimungsverlauf von Blauburgunder, Sternenthalde 1995.



tendenziell eine sinkende Keimbereitschaft, was durch die negative Korrelation auch zum Ausdruck kam. Die Vermutung, dass eine positive Beziehung zwischen dem Reifegrad der Trauben und jenem der Samen besteht, konnte durch diese Daten nicht bestätigt werden.

Aus Abbildung 4 ist ersichtlich, dass die letztgeerntete Probe am schlechtesten keimte. Bei allen Kernen wurde der grösste Anstieg vom 18. auf den 23. Tag nach der Saat beobachtet, wobei die Keimung anschliessend ziemlich konstant blieb.

Oechslegrad und Keimzahl von Blauburgunder, Walenstadt 1995

Pro Wiederholung, Erntedatum und Variante wurden je 2 Rebstöcke geerntet, von welchen jeweils der Mittelwert berechnet wurde.

Die Oechslegrade und Keimzahlen der Variante Kontrolle waren an allen Erntedaten höher als jene der entblätterten, wobei die Unterschiede bei dem Merkmal Keimzahl grösser waren als beim Zuckergehalt, jedoch auch hier nicht signifikant. Mit späterer Ernte nahm die Keimzahl bei der Variante Kontrolle ab, diejenige der entblätterten blieb relativ konstant. Die Korrelation (nicht gesichert) zwischen den beiden Merkmalen Oechslegrad und Keimzahl war bei beiden Varianten negativ. Wie bereits beim Blauburgunder Sternenthalde konnte keine positive Auswirkung der höheren Oechslegrade auf die Keimbereitschaft der Rebsamen beobachtet werden.

Der Keimungsverlauf des Blauburgunders Walenstadt ist nur für die mittlere Ernte dargestellt (Abb. 6). Die Kerne der am 17.10. geernteten Beeren keimten ähnlich wie jene vom 25.10.

Beim Verlauf der Keimung der zuletzt geernteten Kerne waren die Unterschiede zwischen den beiden Varianten weniger gross. An allen Daten war auffallend, dass die Kerne der entblätterten Variante später zu keimen begannen, was auf schlechter ausgereifte Samen der gestressten Reben (Entblätterung) zurückgeführt werden könnte. Nach 53 Tagen hatten diese Kerne jedoch fast eine gleich hohe Keimzahl erreicht wie jene der Kontrolle.

Interessant wäre in dieser Untersuchung gewesen, die Anzahl Samen pro Beere zu bestimmen, da diese einen grossen Einfluss auf die Beerenreife ausübt (Schumann 1973). In diversen Arbeiten wurde festgestellt, dass ein positiver Zusammenhang zwischen Samengehalt und Beerengrösse besteht, andererseits die Beeren mit wenigen Samen gegenüber solchen mit vielen früher reifen und somit einen höheren Oechslegrad aufweisen.

Abb. 5: Vergleich von Oechslegrad und Keimzahl von Blauburgunder, Walenstadt 1995 (Kontrolle und entblättert).

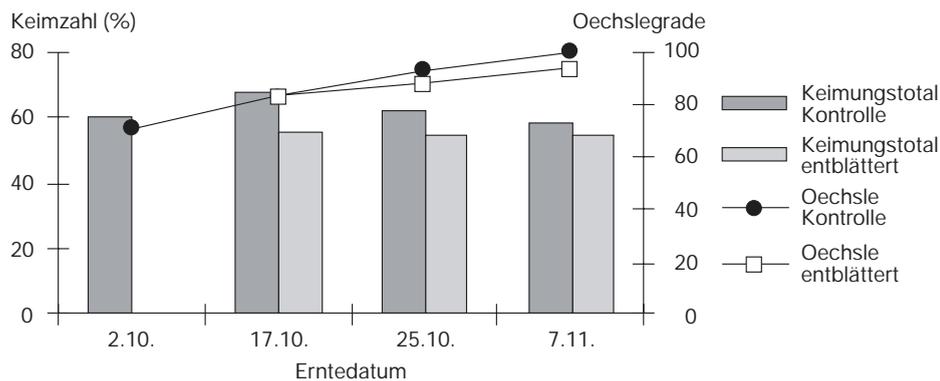
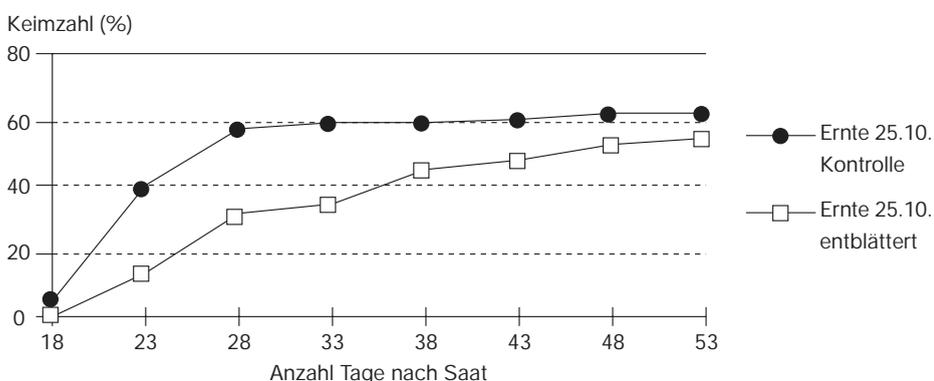


Abb. 6: Keimungsverlauf von Blauburgunder, Walenstadt 1995 (Kontrolle und entblättert).



Diese frühe Reife wird auf eine früher beginnende und dadurch länger andauernde Reifephase zurückgeführt. Es wäre folglich interessant zu wissen, ob die Samenzahl pro Beere auch einen Einfluss auf die Keimfähigkeit ausübt. Bouard (1978) konnte beobachten, dass ebenfalls für die Entwicklung der Samen die Anzahl Kerne pro Beere von grosser Bedeutung ist. Bei mehreren Samen pro Beere sind diese nicht fähig, ihr vollständiges Potential auszuschöpfen. So gesehen ist das Absterben einiger Samenanlagen für die Ent-

wicklung der Beere (Grösse) von Nachteil, für die Entwicklung der übrigbleibenden Samen und die Höhe des Zuckergehaltes aber von Vorteil. Es hätte untersucht werden können, ob bei kernarmen Beeren die Samen eine bessere Keimfähigkeit zeigen würden. Ein hoher Oechslegehalt würde bedeuten, dass tendenziell weniger Kerne pro Beere vorhanden sind und die vorhandenen wenigen Kerne somit eine bessere Reife und folglich eine höhere Keimzahl aufweisen würden.



Eine Vermehrung der Reben über Samen ist in der Züchtung von Bedeutung. Durch Kreuzungen entstehen neue Varietäten. (Foto: Pierre Basler)

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde der Zusammenhang zwischen der Beerenreife und der Keimfähigkeit der Kerne untersucht. Eine positive Korrelation (nicht gesichert) zwischen den Oechslegraden und der Keimzahl konnte nur beim Riesling x Silvaner (Trüllisberg) festgestellt werden. Beim Blauburgunder (Sternenhalde und Walenstadt) wurde ein gegenläufiger, nicht signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden untersuchten Merkmalen festgestellt. Die Beerenreife scheint beim Riesling x Silvaner für die Keimungsrate von grösserer Bedeutung zu sein. Da es sich um eine frühreife Sorte handelt, kann davon ausgegangen werden, dass ein weiterer Anstieg der Oechslegrade auch zu einer höheren Keimzahl führt.

Der Vergleich der beiden Varianten (Kontrolle und entblättert) des Blauburgunders Walenstadt ergab in beiden Fällen eine negative Korrelation zwischen dem Reifegrad der Trauben und der Keimzahl der Samen. Die Keimzahl sowie die Oechslegrade waren bei der Variante entblättert immer etwas tiefer als jene der Kontrolle. Die Kerne der entblätterten Trauben begannen jeweils später zu keimen, erreichten aber nach 53 Tagen annähernd die gleich hohe Keimzahl wie jene der Kontrolle.

Literatur

- Balthazard J.: Sur la germination de vigne. Compte rendus du quatre-vingt-douzième congrès des sociétés savantes. Strasbourg et Colmar, 1967. Paris Bibliothèque Nationale 1970, 1967.
- Balthazard J.: Contribution à l'amélioration de la germination des graines de vigne. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de la vie et de l'environnement de l'université de Dijon, 1979.
- Bouard J.: Ovule development and seed quality according to the position of bunches and shoots. *Vitis* 28, 121-135, 1978.
- Hintermann K.: Zusammenhang zwischen Beerenreife, Traubenkernreife und Keimfähigkeit. Semesterarbeit ETHZ, Institut für Pflanzenwissenschaften, Gruppe Futterbau und Ertragsbildung, 1996.
- Koblet W., Weissenbach P. und Roth I.: Mobilisierung von Reserven unter Stress bei Blauburgunder-Reben. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* 133, 114-116, 1997.
- Schumann F.: Einfluss der Samenzahl in den Beeren auf Ertrag und Qualität bei verschiedenen Ertragsrebsorten (*Vitis vinifera* L.). *Weinberg und Keller* 20, 137-151, 1973.