

Untersuchung der Auswirkung
einer Samenbleichung mit
Natriumhypochlorit auf die
Keimung von ausgewählten
Lichtkeimern

***Freie wissenschaftliche Arbeit
zur Erlangung des akademischen Grades***

Master of Science (M.Sc.)

***in der Studienfachrichtung Pflanzenforschungs-
management
der Fachhochschule Erfurt***

Vorgelegt bei:

Erstgutachter: Prof. Dr. rer. hort. A. Hohe

Zweitgutachter: Dr. rer. hort. D. Blankenburg

von: Luise Karl

aus: Rostock

am: 20.12.2017

6 Zusammenfassung

Gegenstand der Untersuchung. Auf Grundlage, dass eine Saatgutbleichung mit 2% Natriumhypochlorid bei *Calluna vulgaris* (L.) HULL positiven Einfluss auf das Keimungsverhalten in puncto gleichmäßiger Aufgang und erhöhte Keimrate (Krüger et al. 2013) zeigte, besteht die Annahme, dass diese Effekte auf einen erhöhten Lichteinfall auf die Samen infolge der gebleichten Testa zurückzuführen sind. Ableitend wurde innerhalb der Masterthesis geprüft, ob der erzielte Bleicheffekt sich ebenfalls positiv auf das Keimungsverhalten anderer Lichtkeimer auswirkt. In erster Linie wird untersucht, bei welchen ausgewählten Kulturen die Saatgutbehandlung mit 2 % NaOCl zu einer Aufhellung der Testa führt (Bleichversuch) und später unter Praxisbedingungen zu einer erhöhten Keimrate und einem gleichmäßigen Aufgang (Frischkeimversuch). Anliegen der Untersuchung war es, einen generalisierenden Kausalzusammenhang zwischen der bleichenden Behandlung, einem dadurch erhöhten Lichteinfall und folglich erhöhten Keimraten bzw. gleichmäßigen Aufgang der untersuchten Lichtkeimer zu überprüfen. Soweit sich die Hypothese bestätigt, soll die praxisrelevante Lagerfähigkeit des behandelten bzw. gebleichten Saatguts untersucht werden (Lagerversuch).

Stand des Wissens. Zum Verständnis der Thematik „Einflussnahme von Natriumhypochlorit auf die Lichtkeimung“ besteht die Einleitung aus zwei inhaltlichen Teilen: 1: Keimung positiv-photoblastischer Samen bzw. Lichtkeimung und 2.: Wirkung von Natriumhypochlorit auf Saatgut. In Teil 1 wird nach kurzer Einführung keimungsvoraussetzender Bedingungen der Vorgang lichtinduzierter Keimung bzw. „Lichtkeimung“ umrissen. Entsprechend der Frage wie Pflanzen bzw. Samen Licht wahrnehmen und auf Lichtsignale reagieren werden Informationen zum Phytochromsystem, zu photomorphogenetischen Reaktionen und dabei codierenden Genen gegeben. Da sich die Untersuchung mit Keimtyp „Lichtkeimer“ beschäftigt, behandelt der folgende Abschnitt aktuelle Kategorisierungen von Keimtypen in Bezug auf Licht als steuernden Umweltfaktor. Es folgen zusammenfassende Informationen zur Genaktivierung der Phytochrom-gesteuerten Regulation der Keimung. Das Ende des ersten Teils bildet eine zusammenfassende Darstellung des physiologischen Keimungsablaufs nicht-dormanter Samen. Teil 2 beschäftigt sich mit verschiedenen Wirkungen Natriumhypochlorits auf Saatgut.

Versuche. Es wurden insgesamt drei Hauptversuche und zwei untergeordnete Methodenüberprüfungen durchgeführt. Zu Beginn wurde innerhalb des **Bleichversuchs (30.06.-11.08.2016)** überprüft, ob sich die Testa ausgewählter Kulturen durch 2 % NaOCl bleichen lassen. Pro Kultur wurden 10 Wiederholungen a 55 Korn nach Protokoll (30 Sek. 70 % Ethanol, 10 Min. 2 % NaOCl + Netzmittel, 3-maliges Spülen in Leitungswasser a 5 Min.) behandelt, zur Erfassung eines Farbeffektes vor und nach der Behandlung visuell mithilfe eines Binokulars verglichen und in der Auswertung nach Effekten kategorisiert. Das Saatgut wurde dann zur Untersuchung der Lagerfähigkeit für 145 Tage (**Lagerversuch Teil 1: 07.07.- 28.11.2016**) bei Zimmertemperatur eingelagert. Die **Frischkeimversuche (10.08.- 02.11.2016)** dienten Beantwortung, ob direkt nach der Behandlung ausgesätes Saatgut unter praxisnaher Kultivierung (Gewächshaus) höhere Keimraten zeigt, als unbehandelte Kontrollen. Die Versuche prüften 2 Faktoren: Behandlung (behandelt, unbehandelt) und Belichtung (Lichteinfluss= hell, Lichtabschluss= dunkel) und umfassten je Kultur 4 Varianten a 5 Wiederholungen zu 55 Korn. Die Varianten wurden miteinander zeitgleich, unter gleichen Bedingungen innerhalb einer nicht-randomisierten Anlage geprüft (kultiviert) und nach festgelegten Kriterien, spätestens nach einer Kulturdauer von 3 Wochen aufgelöst. Zur Auswertung wurden die Keimraten der Varianten miteinander verglichen und statistisch ausgewertet. Der Keimversuch gelagerten Saatguts (**Lagerversuch Teil 2: 29.11.- 20.12.2016**) fand unter gleichen Versuchsbedingungen statt und wurde dem Frischkeimversuch gleich aufgelöst. Der Vergleich sollte zeigen, wie sich die Keimfähigkeit des behandelten Saatguts nach einer Lagerung verhält. Zur Auswertung wurden von jeder Kultur die Keimraten der Varianten errechnet und folgend mit denen des Frischkeimversuchs verglichen. Innerhalb der Versuche zur **Methodenüberprüfung** wurde nachgelagert zum einen das Quellungsverhalten ausgewählter Kulturen während der Behandlung untersucht (**Quellungsversuch: 13.12.2016, 17. & 25.01.2017**) und zum anderen auf gleiche Temperaturbedingungen der Varianten des Frischkeim- und Lagerversuchs geprüft (**Temperaturversuch: 26.10.-16.11.17**). Sie dienen der Ursachenfindung und werden in der Diskussion berücksichtigt.

Quintessenzen der Ergebnisse. Die NaOCl rief im Bleichversuch keine einheitliche Aufhellung bzw. Bleichung bei den getesteten Kulturen hervor, sondern unterschiedlich starke Farbeffekte und teilweise auch sichtbare Beschädigungen. Saatgut dunkler Ausgangsfarbe spaltete zudem in mehr Farbeffekte auf als Helles und Rötliches.

Im Frischkeimversuch zeigte ausschließlich *Calluna* unter Lichteinfluss signifikant höhere Keimraten infolge der Natriumhypochlorit-Einwirkung und bestätigt die Hypothese. *Rhodiola* nähert sich diesem Keimungsverhalten an. Der beabsichtigte Effekt der Aufhellung bzw. Bleichung führte somit nicht zu einer Erhöhung der Keimraten der „Lichtkeimer“. *Calluna* und *Rhodiola* erwiesen sich darüber hinaus als einzige eindeutige positiv-photoblastische Keimer aller untersuchten Kulturen. Mit Ausnahme dieser beiden keimten alle auszuwertenden anderen Kulturen auch in Dunkelheit.

Vorbehandeltes Saatgut verliert innerhalb einer knapp fünfmonatigen Lagerung signifikant an Keimfähigkeit.

Erkenntnisse der Arbeit. Das Behandlungsprotokoll mit einer 10 Min. Einwirkdauer von 2 % Natriumhypochlorit führte bei den 23 untersuchten Kulturen zu wahrscheinlich verschiedenen Effekten infolge kulturspezifischer Variationen von Oberflächenstruktur, Zusammensetzung der Testa, Hartschaligkeit, Farbstoffgehalt und –Zusammensetzung seitens der Samen. Im Sinne der Hypothesenprüfung empfiehlt sich für zukünftige Versuche die Wahl ähnlich beschaffener Kulturen bzw. die Anpassung oder Erprobung unterschiedlicher Konzentrationen oder Einwirkzeiten.

Die Keimung vieler Kulturen in Dunkelheit wird primär auf eine Kombination aus keimungsfördernden Effekt von Natriumhypochlorit und einer temperaturbedingten Umstimulierung der positiv-photoblastischen Kulturen zurückgeführt.

Darüber hinaus geben die Ergebnisse als auch die Recherche Anlass die Typisierung „positiv-photoblastisch“ bzw. „Lichtkeimer“ infrage zu stellen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit handelt es sich um eine rein pragmatische und keine wissenschaftliche Typisierung, die u.a. in Abhängigkeit von der Temperatur, Photoperiode, maternalen Lichtverhältnissen während der Abreife und Trocknung steht. Daher empfiehlt sich eine Auswahl nach rein wissenschaftlichen Erkenntnissen, folglich nach keimungsbestimmenden Phytochromen und der physiologischen Reaktion auf gegebene Lichtintensitäten und Temperaturen für zukünftige Untersuchungen. Zudem sollte eine geringere Auswahl zu untersuchender Kulturen mit ähnlichen, prägnanten Eigenschaften getroffen werden, um Effekten infolge kulturspezifischer Eigenschaften vorzubeugen.

Es bleibt ungeklärt, ob die Behandlung Einfluss auf das Quellungsverhalten hatte und ein keimungsfördernder Lichtreiz aufgenommen werden konnte. Möglicherweise konnten einige Kulturen einen aktivierenden Lichtreiz aufnehmen und speichern, der eine Keimung in Dunkelheit hervorrief. Ausschließliche Untersuchungen zum Zeitpunkt und der Dauer der Aufnahme des keimungsaktivierenden Lichtreizes während der Quellung müssen Aufschluss geben. Der aktuelle Stand des Wissens ist unzureichend, um die Ergebnisse eindeutig zuzuordnen.

Vorbehandeltes Saatgut verliert innerhalb einer 4,8 monatigen Lagerung signifikant an Keimfähigkeit. Die keimungsfördernden Effekte sind demnach über die Länge des getesteten Zeitraumes nicht haltbar. Es wird angenommen, dass ein Feuchtigkeitsverlust der Samen infolge der skarifizierenden Wirkung Natriumhypochlorits gefördert wird. Einer erneuten Lagerung bei Zimmertemperatur wird abgeraten und bei Wiederholung der Versuche eine Lagerung bei niedrigeren Temperaturen empfohlen.