



SNP-Marker für Virusabwehrgene in Esche

Um die Rolle von Viren bei der Entwicklung des Eschentriebsterbens zu untersuchen, werden im Projekt *FraxVir* SNP-Marker für Abwehrgene gegen Viren in Esche (*Fraxinus excelsior* L.) entwickelt. SNPs (*Single Nucleotide Polymorphism*) sind Variationen in der DNA, die Gene oder ihre Funktion beeinflussen und sich auf das Risiko von Erkrankungen auswirken können. Der primäre Erreger des Eschentriebsterbens ist der Pilz *Hymenoscyphus fraxineus*, doch wurden in früheren Studien Viren in bereits infizierten Eschen nachgewiesen. Etwa 80 % der infizierten Bäume waren von diesen Viren befallen. Dies lässt darauf schließen, dass sie das Immunsystem der Bäume schwächen und dadurch die Anfälligkeit für Pilzinfektionen erhöhen. Es wurden SNP-Marker für Gene entwickelt, die für die Immunreaktion auf Virusinfektionen verantwortlich sind, darunter auch Gene, die an der Produktion antiviraler Ver-



Eschenblätter mit Virussympomen Foto: Marius Rehanek

bindungen beteiligt sind. Mit diesen Markern können einerseits genetische Variationen, die mit Krankheitsresistenz in Verbindung stehen, identifiziert und andererseits DNA-Regionen, die mit Virusresistenz in Verbindung stehen, kartiert werden. Diese Informationen sollen zur Entwicklung künftiger Züchtungsstrategien gegen diese Krankheit beitragen und den Schutz der Eschen vor den Auswirkungen des Eschentriebsterbens erhöhen.

Dr. Zoltan Köbölkuti, AWG

AWG macht Bayerns Wälder fit für die Zukunft



Atlaszedernbestand im Rif-Gebirge, Marokko Foto: Dr. Muhidin Šeho, AWG

Das Bayerische Amt für Waldgenetik in Teisendorf (AWG) kümmert sich um die Versorgung mit hochwertigem und herkunftssicherem Saatgut für die Wälder Bayerns. Dazu hat das Team des AWG 2022 einiges geleistet. Für Waldministerin Michaela Kaniber spielt das AWG eine zentrale Rolle für die Zukunft der bayerischen Wälder: Die Forschung zu den Baumarten und Herkünften, die für unsere Wälder in Zeiten der Klimakrise gebraucht werden, ist laut Kaniber eine unglaublich wichtige Arbeit – denn eine vielfältige Genetik ist unverzichtbar für einen gesunden und klimastabilen Zukunftswald. Um die Erkenntnisse aus den Forschungsprojekten rasch an Forstleute und an die Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer zu bringen, investiert das AWG massiv in die Wissensvermittlung. Trotz coronabedingter Einschränkungen in der ersten Jahreshälfte 2022 haben Fachleute des AWG auf 47 Veranstaltungen gesprochen oder diese selbst durchgeführt. Sie erreichten damit etwa 2.770 Vertreterinnen und Vertreter der Forstbranche. Trotz des Aufwands, der sich hinter diesen Aktivitäten steckt, ist das AWG über-

zeugt: Nur im direkten Kontakt zu den Menschen wird wichtiges Zukunftswissen über den Wald am besten vermittelt. 2022 brachte das AWG über 30 Publikationen heraus, die Mehrzahl davon wissenschaftlich – eine beachtliche Leistung bei einem Team von etwa 25 Personen. Besonders aktiv waren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des AWG im Ausland. Aus zahlreichen Ländern brachten sie Saatgut von Zedern, Baumhaseln und Bornmüller-Tannen nach Bayern, um es in Praxisanbauversuchen zu testen. Von diesen Bäumen wird erwartet, dass sie dem Hitzestress besser gewachsen sind. Die Mitarbeitenden reisten zur Saatgutgewinnung in die Süd-Schweiz, nach Italien und nach Frankreich. Allein in Frankreich ernteten sie gut 500 kg Saatgut von Flaumeiche, dies reicht für 50.000 Pflanzen. Darüber hinaus fanden 2022 Reisen in den Balkan statt – ebenfalls mit dem Ziel, dort Saatgut zu ernten: In Griechenland, Bulgarien, Serbien, Rumänien und Ungarn wurden Erntebestände wissenschaftlich beschrieben und Saatguternten begleitet, um Qualität und Herkunft zu gewährleisten.

Dr. Joachim Hamberger, AWG

Stratifikations- und Lagerungsversuch bei Mehlsbeere

Das Projekt »Nährstoffsicherung mittels Pioniervegetation als Teil eines Katastrophenmanagements« hat zum Ziel, eine Saatgutmischung aus krautigen Pflanzen zu erstellen, mit deren Hilfe die Standortqualität auf Katastrophenflächen gewährleistet werden kann (Laniewski & Göttlein, LWF aktuell 3/2023). Unter der Leitung von Professor Axel Göttlein (Technische Universität München) wurden von 2019 bis 2022 Stratifikations- und Lagerungsversuche bei verschiedenen nicht verdämmend wirkenden Strauch- und Baumarten (z.B. Wald-Weidenröschen) und Gehölzen mit Pioniercharakter wie z.B. Hirschholunder und Mehlsbeere durchgeführt. Um die Notfallmischung effektiv einsetzen zu können, sollte das Saatgut in einem Zustand eingelagert werden, der eine möglichst schnelle Keimung nach der Ausbringung gewährleistet. Die Frage ist, ob die Stratifikation (Verfahren zur Unterbrechung der so-



Keimungserfolg der Stratifikationsvariante »12 W kalt, trocken + 3 W VK nach einem Jahr Lagerung bei -10 °C«. Foto: M. Schneider, AWG

nannten Keimhemmung) nach circa ¼ der Stratifikationsdauer – noch vor dem Beginn des Keimwurzelwachstums – unterbrochen werden kann und ob man dadurch »vorstratifiziert«, lagerfähiges Saatgut erhält. Das Saatgut der Mehlsbeere benötigt eine Stratifikation von circa vier Monaten. Dazu wird das Saatgut mit feuchtem Sand vermischt und zur Brechung der Keimruhe vier Monate kalt, d.h. im Kühlschrank bei einer Temperatur von 4 °C, stratifiziert. Die folgende Keimprüfung auf Papier ergab 76,5 % tatsächlich gekeimte Samen nach vollständiger Stratifikation.

Für den Stratifikationsversuch wurde die Stratifikation um sechs, vier bzw. zwei Wochen verkürzt. Dabei legte man jeweils drei »Untervarianten« für die Keimprüfung an:

- (A) direkt aus der Stratifikation ohne vorherige Rücktrocknung (kalt, frisch)
- (B) mit zweiwöchiger Rücktrocknung an der Luft ohne Vorkühlung direkt in den Keimschrank (kalt, trocken)
- (C) mit zweiwöchiger Rücktrocknung an der Luft und anschließender dreiwöchiger Vorkühlung (kalt, trocken + 3W VK)

Bei Variante B wurde das Saatgut nach der Rücktrocknung direkt in Keimschalen auf Filterpapier (2 Wiederholungen mit je 100 Samen) zur Keimprüfung angesetzt, bei Variante C lagerte man es vor der Keimprüfung zur Vorkühlung bei -10 °C ein. Dafür kamen die Keimschalen für sechs Wochen in den Keimschrank (16h 20°C, 8h 30°C). Bei der wöchentlichen Auszählung der Keimlinge zeigte sich, dass die Samen hauptsächlich in

Personalia



Foto: privat

Seit dem 1. März 2023 arbeite ich als wissenschaftliche Mitarbeiterin im AWG-Sachgebiet 3 »Erhaltung und Nutzung forstlicher Genressourcen«. Nach Abschluss meines Biologiestudiums habe ich mich auf Pflanzengenetik konzentriert. Meine Berufserfahrung im Bereich Natur- und Umweltschutz und mein Interesse an der Forschung führten mich zu meiner zweiten Promotion zum Thema »Genfluss von gepflanzten Eschenbeständen in alten Wäldern – Auswirkungen auf die Erhaltung und Nutzung genetischer Ressourcen, die vom Eschensterben betroffen sind«. Danach habe ich vier Jahre als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung »Waldnaturschutz« der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) Baden-Württemberg in Freiburg gearbeitet. Dort konnte ich an zwei Projekten zum Thema »Herkunft und Anpassung der Eichen auf Reliktstandorten (AQUAREL)« und »Identifizierung von Saatquellen für anpassungsfähige Eichenwälder im Klimawandel (ACORN)« mitwirken. Am AWG werde ich unsere Forschungsgruppe in der Bioinformatik und der Analyse genetischer und genomischer Daten unterstützen.

Dr. Dr. forest. Devrim Semizer-Cuming, AWG

den ersten zwei Wochen keimten, danach kaum mehr. Das vorstratifizierte Saatgut wurde nach einem Jahr Lagerung bei -10 °C erneut auf Keimfähigkeit überprüft. Dabei verkürzte man die Beobachtungszeit auf vier Wochen, da sich die Keimung – wie im Vorjahr beobachtet – hauptsächlich auf die ersten zwei Wochen beschränkt.

Wie zu erwarten war, steigt die Keimfähigkeit der »frisch« angesetzten Samen mit zunehmender Dauer der Stratifikation. Gegenläufige Zahlen findet man bei der Variante »rückgetrocknet mit dreiwöchiger Vorkühlung«. Hier verringern sich die Keimzahlen mit zunehmender Dauer der Stratifikation. Dies lässt sich wohl auf das – mit steigender Dauer der Stratifikation zunehmende – Wachstum der Keimwurzel und deren Schädigung (Abbrechen) zurückzuführen.

Miriam Schneider, Dr. Muhidin Šeho, AWG

Keimzahlen zu den verschiedenen Varianten des vorzeitigen Stratifikationsabbruchs bei Mehlsbeere (W = Wochen, VK = Vorkühlung).

Stratifikationsvariante	Anzahl	Beobachtungszeit	Keimfähigkeit
12 W kalt, frisch	2x100	6 Wochen	23,5 %
12 W kalt, trocken	2x100	6 Wochen	0,5 %
12 W kalt, trocken + 3W VK	2x100	6 Wochen	81,5 %
14 W kalt, frisch	2x100	6 Wochen	35,5 %
14 W kalt, trocken	2x100	6 Wochen	5,5 %
14 W kalt, trocken + 3W VK	2x100	6 Wochen	72,5 %
16 W kalt, frisch	2x100	6 Wochen	74 %
16 W kalt, trocken	2x100	6 Wochen	9 %
16 W kalt, trocken + 3 W VK	2x100	6 Wochen	53 %
18 W kalt, frisch (vollständig stratifiziert)	2x100	6 Wochen	76,5 %
18 W kalt, trocken	2x100	6 Wochen	12 %
18 W kalt, trocken + 3W VK	2x100	6 Wochen	12,5 %
Nach 1 Jahr Lagerung bei -10 °C			
12 W kalt, trocken	2x100	4 Wochen	1 %
12 W kalt, trocken + 3W VK	2x100	4 Wochen	80 %
14 W kalt, trocken	2x100	4 Wochen	2 %
14 W kalt, trocken + 3W VK	2x100	4 Wochen	74,5 %
16 W kalt, trocken	2x100	4 Wochen	9 %
16 W kalt, trocken + 3W VK	2x100	4 Wochen	53 %