

Eindämmung des Eschentriebsterbens

Waldschutzexperten der LWF suchen nach geeigneten Behandlungsmaßnahmen gegenüber der eschenspezifischen Pilzerkrankung

Heike Lenz, Berta Pöllner, Ludwig Straßer, Alexandra Nannig und Ralf Petercord

Die Bekämpfung des »Falschen Weißen Stengelbecherchens« bzw. eine praxistaugliche Behandlung befallener Eschenbestände erweist sich auf Grund der erfolgreichen Ausbreitungs- und Infektionsstrategie des Pilzes als äußerst kompliziert. Der Pilz erzeugt eine hohe Anzahl infektiöser Sporen über einen langen Zeitraum und verursacht somit in den Eschenbeständen einen hohen Infektionsdruck. Nach erfolgter Infektion wächst der Erreger rasch ins Holzgewebe ein und ist auf diese Weise vor äußeren Behandlungsmaßnahmen geschützt. Versuchsansätze sind gezielt darauf ausgerichtet, den Infektionsdruck in den Beständen zu senken, potentiell resistente Eschen weiter zu erhalten sowie eine weitere Ausbreitung der Krankheit zu verhindern.

Nach dreijähriger Bonitur von über 1.000 Eschen in bayernweit eingerichteten Versuchsflächen konnte eine deutliche, standorts- und altersunabhängige Vitalitätsabnahme über die Zeit nachgewiesen werden. Die Infektion mit dem »Falschen Weißen Stengelbecherchen« (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*) und seiner Nebenfruchtform *Chalara fraxinea* führte im Jahr 2011 beispielsweise zu einem Absterben von 20 Prozent der im Stangenholz befindlichen Eschen.

Trotzdem wurden selbst in Beständen mit hohem Infektionsgrad potentiell resistente oder tolerante Individuen gefunden, die in den letzten drei Jahren der Vitalität 0 (gesund) bzw. 1 (leicht erkrankt) zugeordnet werden konnten (Abbildung 1). Die Anzahl gesunder Bäume (Vitalität 0) lag im Jahr 2011 gemittelt für 20 Versuchsbestände bei sechs Prozent, dabei fiel die Zahl in den Jungbeständen mit unter drei Prozent deutlich geringer aus als in Stangen- und Altholzbeständen mit sechs bzw. zehn Prozent.

Die weitere Entwicklung dieser Eschen bei gleichbleibendem Infektionsdruck wird in den folgenden Jahren Aufschluss über eine tatsächlich vorhandene Resistenz geben. Diese Bäume gilt es dann gezielt zu fördern, um Samen zur Erzeugung resistenter Nachkommen zu gewinnen.

Da die Resistenzüberprüfung langwierig ist und ein Fortbestehen der Resistenz durch weitere Anpassungen des Pilzes nicht gewährleistet werden kann, müssen Behandlungsmaßnahmen entwickelt werden, die zum Erhalt der Eschen beitragen sollen. Diese werden im Folgenden vorgestellt.

Mit geeigneten Bodenbehandlungen den Infektionsdruck senken

Weitere Neuinfektionen gesunder und bereits infizierter Eschen können nur verhindert werden, wenn es gelingt, in den Entwicklungszyklus des Pilzes direkt oder indirekt einzugreifen. Daher müssen Möglichkeiten gefunden werden, die Fruktifikation oder Sporulation zu unterbinden oder zumindest zu verzögern bzw. den Sporenflug einzudämmen. Einen möglichen Angriffspunkt bilden die am Boden liegenden Blattspindeln der Eschen, die als Wachstumssubstrat des Pilzes dienen.

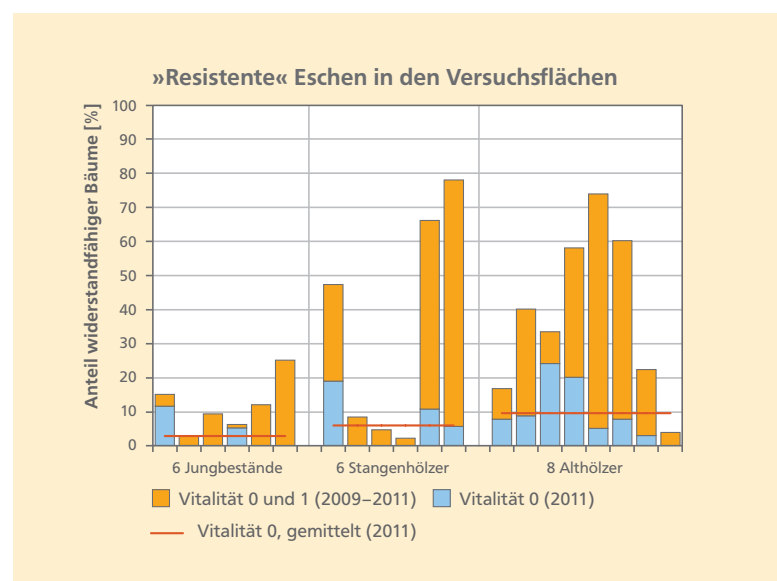


Abbildung 1: Prozentualer Anteil an »resistenten« Eschen in 20 Versuchsbeständen, die in dem Zeitraum 2009–2011 der Vitalität 0 bis 1 und im Jahr 2011 der Vitalität 0 zugeordnet werden konnten. Die rote Linie markiert den Mittelwert der Bäume der Vitalität 0 im Jahr 2011.

Durch Abdeckversuche mit Folien (Abbildung 2) soll der Einfluss des Lichtes auf das Pilzwachstum untersucht werden, da erste Versuche unter Laborbedingungen auf eine Lichtbedürftigkeit des Pilzes hinwiesen. Eine definierte Anzahl an Blattspindeln wurde daher unter lichtdurchlässiger bzw. undurchlässiger Folie ausgebracht und das Pilzwachstum zu verschiedenen Zeitpunkten quantifiziert. Erste Ergebnisse unterstützen den Laborbefund, sollen jedoch in den kommenden Vegetationsperioden erneut bestätigt werden. Fortführend werden nun verschiedene spindelabdeckende Laubbeimischungen untersucht, die auf Grund unterschiedlicher Inhaltsstoffe bzw. der Ausbildung eines unterschiedlichen Mikroklimas Einfluss auf das Pilzwachstum nehmen könnten. Langfristig könnte die Einbringung von Mischbaumarten das Pilzwachstum und vor allem die Fruktifikation einschränken oder gar hemmen.



Foto: H. Lenz

Abbildung 2: Direkte oder indirekte Beeinflussung des Pilzwachstums durch Bodenbehandlungen; Kalkungsexperimente (links oben) und Beleuchtungsverhältnisse (rechts oben lichtundurchlässige, unten lichtdurchlässige Folie).

Ein indirekter Ansatz, den Infektionsdruck in den Beständen zu senken, wäre, die Verrottung der Blattspindeln zu beschleunigen, um dem Pilz auf diese Weise seine Nahrungsgrundlage zu entziehen. Dazu wurden Kalkungsexperimente an verschiedenen Versuchsstandorten durchgeführt (Abbildung 2) und der Spindelzustand sowie das Pilzwachstum beobachtet. Außerdem soll hierbei zukünftig der Einfluss des Bodens (pH-Wert, Nährstoffe) näher analysiert werden. Fortführend sollen Düng- und Mangelversuche mit Stickstoff, Phosphor und anderen Pflanzennährstoffen zeigen, ob diese einerseits einen Einfluss auf die Zersetzung haben und ob andererseits damit die Eschen in ihrer Vitalität gestärkt werden können.

Ausbreitung über den Sporenflug

Die Entwicklung von Ansätzen, die eine weitere Verbreitung des Pilzes verhindern sollen, bedarf genauerer Informationen

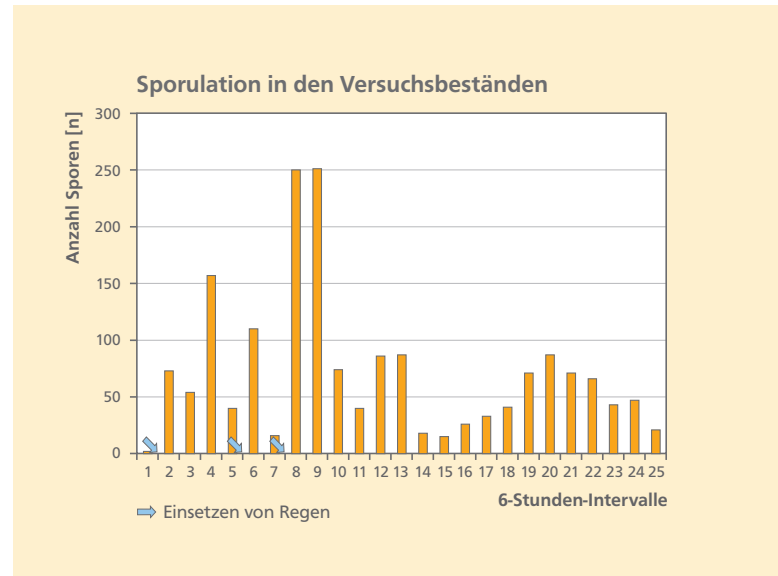


Abbildung 3: Bestimmung der Sporendichte im 6-Stunden-Intervall (1-25); die blauen Pfeile markieren das Einsetzen des Niederschlags.

hinsichtlich der Sporenverbreitung im Bestand und darüber hinaus. Bereits im Mai 2011 konnten die ersten Fruchtkörper des Pilzes *H. pseudoalbidus* in allen Versuchsbeständen gefunden werden, die Sporulation dauerte nachweislich bis mindestens September 2011 an. Die Sporendichte und deren Verbreitung wurden anhand verschiedener Arten von Sporenfängern untersucht. In einem Ansatz wurden Objektträger horizontal zum Boden in 40 Zentimeter Höhe angebracht, um den unmittelbaren Flug zu detektieren. In einem weiteren Ansatz wurden Höhengradienten befestigt. Diese ermöglichen den Sporennachweis in zwei bis zehn Metern Höhe und lassen so Abschätzungen zum Gefährdungspotential in der Kronenhöhe älterer Bestände zu.

Ein dritter Ansatz lag darin, die Anzahl der Sporen durch aktives Ansaugen über einen Ventilator alle sechs Stunden auf beschichteten Deckgläschen zu quantifizieren (Abbildung 3). An allen Sporensammelstationen wurden mittels Klimastationen die Temperaturen in verschiedenen Höhen, die Windgeschwindigkeit und der Niederschlag erfasst und in ihren Wirkungen auf den Sporenflug analysiert. Untersuchungen im Sommer 2011 zeigten, dass die Sporen vor allem nach Niederschlag freigesetzt wurden (Abbildung 3, blaue Pfeile).

Durch wiederholte Sporensammlung soll nun die Korrelation zwischen Niederschlagsereignissen und nachfolgendem Sporenflug bestätigt werden. Die Kenntnis über den Gesamtzeitraum des Sporenflugs und dessen klimatische Einflussgrößen könnte außerdem dazu beitragen, einen ökologisch und ökonomisch angepassten Behandlungszeitraum zu ermitteln.

Wirt und Pathogen – Abwehr oder Infektion

Die Identifizierung der Hauptfruchtform *H. pseudoalbidus* trug wesentlich dazu bei, Lücken im Infektionszyklus des Pilzes zu schließen. Die Sporen infizieren das Blattgewebe und



Foto: H. Lenz

Abbildung 4: Etablierung der Pilzanzucht unter Laborbedingungen

die Spindeln und bilden ein Hyphengeflecht, aus dem nach wenigen Tagen die Nebenfruchtform *C. fraxinea* auswächst, die wiederum für die folgende rasche Besiedelung des Wirtsgewebes verantwortlich ist. Bereits mit Sporen infizierte Blätter zeigen nach Weiterkultivierung in »Feuchte-Kammern« nach nur sechs weiteren Tagen eine rasch zunehmende Verfärbung der Blätter sowie der Blattspindel.

Welche Keimfähigkeit und Infektiosität die Sporen nach unterschiedlichen Stressbehandlungen wie Trockenheit, Hitze oder Quellung besitzen, soll näher untersucht werden. Daher wurde an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft eine Pilzanzucht zur Sporengewinnung unter Laborbedingungen etabliert (Abbildung 4).

Die genauen Bedingungen, die eine Infektion herbeiführen sind nach wie vor unbeschrieben. Aus diesem Grund sind künstliche Infektionsversuche vorgesehen. Dazu wurden Eschen in einer Klimakammer kultiviert (Abbildung 5), um zu gewährleisten, dass diese vor äußerem Sporenflug abgeschirmt sind. Durch gezielte Modifizierung einzelner oder einer Kombination verschiedener Parameter sollen nun abiotische Faktoren ermittelt werden, die sich infektionsbegünstigend oder -hemmend auswirken. So lässt sich beispielsweise herausfinden, welche Blattnassdauer, Luftfeuchte, Temperatur oder Sporenmenge für eine Infektion benötigt wird. Ein weiteres Ziel liegt darin, die in Eschen ausgelösten spezifischen Abwehrantworten zu ermitteln. Ein Vergleich potentiell resistenter Bäume mit anfälligen Bäumen könnte den zu Grunde liegenden Resistenzmechanismus klären.

Sollten zwischen resistenten und anfälligen Bäumen Unterschiede im Nährstoffgehalt der Blätter oder Hormonmengen gefunden werden, könnte dies dazu beitragen potentiell resistente Bäume schneller zu ermitteln. Das Amt für Saat- und Pflanzanzucht (ASP) hat zur Erzeugung resistenter Nachkommen Bäume der Vitalität 0–1 (Abbildung 1) beerntet und Pfropfreiser erzeugt, die für zukünftige Infektionsversuche zur



Foto: H. Lenz

Abbildung 5: Eschenanzucht in der Klimakammer

Verfügung stehen werden und deren mögliche Resistenz verifiziert werden muss.

Ein weiterer bedeutsamer Schritt ist die Suche nach Pilzen, die gegenüber dem Eschentriebsterben antagonistisch wirken. Mittels Wachstumsversuchen wird deren Wirksamkeit unter Laborbedingungen überprüft.

Ausblick

Insgesamt zeigen sich vielfältige Ansätze zur Eindämmung des Eschentriebsterbens. Die Verbreitung der Krankheit erfolgt ausschließlich über Sporen, die bei der jährlichen Fruktifikation des Pilzes auf den letztjährigen Blattspindeln am Boden gebildet werden. Der Krankheitsverlauf am Einzelbaum wird maßgeblich über die jährliche Re-Infektion der Blätter respektive Triebe über diese Sporen bestimmt. Gelingt es, diese Prozesse zu behindern oder gar zu unterbinden, kann der Krankheitsverlauf möglicherweise positiv beeinflusst werden. Die zwingende Notwendigkeit zur jährlichen Fruktifikation des Pilzes und die Re-Infektion der erkrankten Eschen sind damit Ansatzpunkte für Pflanzenschutzmaßnahmen. Das Eschentriebsterben ist daher in keiner Weise mit dem Ulmensterben vergleichbar, sondern stellt ein völlig anderes Krankheitsbild dar. Das Vorkommen resistenter Eschen sowie die beschriebenen potentiellen Bekämpfungsmöglichkeiten können maßgeblich zum Erhalt der Esche beitragen. Daher gilt es, die vorhandenen Forschungsansätze weiterzuerfolgen und konsequent zu fördern.

Dr. Heike Lenz, Berta Pöllner, Ludwig Straßer und Alexandra Nannig sind Mitarbeiter/innen in der Abteilung »Waldschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dr. Ralf Petercord leitet diese Abteilung.
Heike.Lenz@lwf.bayern.de, Ralf.Petercord@lwf.bayern.de