

Abstract

Genetic indicators for forest biodiversity monitoring

Aglaia Szukala, Heino Konrad, Katharina Lapin, Martin Braun

Genetic monitoring tracks changes in the genetic dynamics and characteristics of populations over time by means of specific metrics and relevant parameters. We identify two key indicators pivotal for biodiversity monitoring of forest ecosystems: the trends in genetic diversity of populations, and the rate and amount of gene flow within mating systems. These indicators jointly describe the genetic state of populations and their connectivity, allowing predictions on their ability to adapt, as well as their future distribution. We outline important population genetic parameters, such as the effective population size, changes in allelic richness and the inbreeding coefficient, that can be used as verifiers in genetic monitoring with different advantages and disadvantages. We recommend concentrating genetic monitoring efforts on gene conservation units, species of both biological and economic significance, as well as on those that are rare or endangered. Our projects within the gene conservation forests framework (*Generhaltungswälder*) provide in situ conservation of genetic resources (i.e. specific tree populations) within their original ecosystem. This type of genetic conservation emphasizes the maintenance of populations of adequate size over generations to sustain their adaptive potential in the long term. Genetic monitoring and conservation of such forest units is fundamental to ensure that forestry will have access to genetically diverse and therefore stable tree populations in the future, even under altered environmental conditions.

Szukala A, Konrad K, Lapin K, Braun M (2024) Genetische Indikatoren für Waldbiodiversitätsmonitoring.

Genetisches Monitoring untersucht die Veränderung genetischer Merkmale von Populationen anhand spezifischer Einheiten und relevanter Parameter. Dabei werden zwei Schlüsselindikatoren erhoben, die für die Überwachung der biologischen Vielfalt von Waldökosystemen von zentraler Bedeutung sind: die Entwicklung der genetischen Vielfalt von Populationen sowie das Ausmaß des Genflusses zwischen Teilpopulationen. Diese Indikatoren beschreiben gemeinsam den genetischen Zustand von Populationen und ihre Vernetzung und ermöglichen Vorhersagen über ihre Anpassungsfähigkeit und ihr Ausbreitungspotential. Wir beschreiben wichtige populationsgenetische Parameter wie die effektive Populationsgröße, die Veränderungen der Allelvielfalt und des Inzuchtkoeffizienten, die im Rahmen des genetischen Monitorings als Kontrollwerte eingesetzt werden können. Wir empfehlen, das genetische Monitoring auf Generhaltungswälder, Arten von biologischer und wirtschaftlicher Bedeutung, sowie auf seltene oder gefährdete Arten zu konzentrieren. Unsere Projekte mit Bezug zu den Generhaltungswäldern dienen der in situ Erhaltung der genetischen Ressourcen in ihrem ursprünglichen Ökosystem. Bei diesen Projekten liegt der Schwerpunkt auf der Erhaltung von Populationen ausreichender Größe über Generationen hinweg, um ihr Anpassungspotenzial langfristig zu erhalten. Genetisches Monitoring und die Erhaltung solcher Waldeinheiten ist von grundlegender Bedeutung, um sicherzustellen, dass die Forstwirtschaft auch in Zukunft Zugang zu genetisch vielfältigen und damit stabilen Baumpopulationen hat, selbst unter veränderten Umweltbedingungen.

Keywords: genetic monitoring, genetic indicators, gene conservation forests, *in situ* conservation, forest.

Received: 2023 11 14

Addresses:

Aglaia Szukala, E-Mail: aglaia.szukala@bfw.gv.at

Heino Konrad, E-Mail: heino.konrad@bfw.gv.at

Katharina Lapin, E-Mail: katharina.lapin@bfw.gv.at

Martin Braun, E-Mail: martin.braun@bfw.gv.at

Department of Forest Biodiversity and Nature Conservation, Austrian Research Centre for Forests (BFW), Vienna, Austria.