



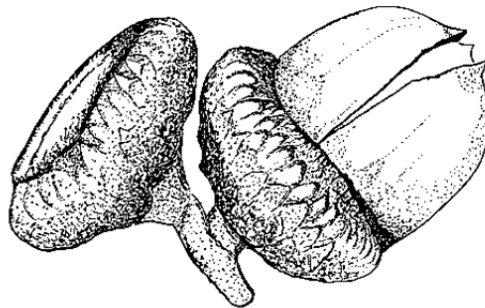
UNIVERSITÄT
BAYREUTH



Dispersal of the neophytic red oak (*Quercus rubra*)

Master's thesis

Submitted for the acquisition of the academic degree
Master of Science (M. Sc.) Biodiversity and Ecology



University of Bayreuth

Judith Bieberich
Matriculation number 1146581
judith@bieberich-nm.de

supervisor
Dr. Marianne Lauerer
(Ecological botanical gardens, Bayreuth)

Bayreuth, 19.06.2014

Contents

1 Abstract	4
2 Zusammenfassung.....	5
3 Introduction.....	6
4 Materials and Methods.....	8
4.1 Acorn selection experiment.....	8
4.2 Mapping of <i>Quercus rubra</i> seedlings and young trees	12
5 Results.....	16
5.1 Platform visiting animals.....	16
5.2 Oak species selection by mice and jays.....	16
5.3 Acorn size selection.....	18
5.4 Is shape critical for <i>Quercus rubra</i> acorns removal by jays?.....	20
5.5 Mapping of <i>Quercus rubra</i> seedlings and young trees	21
6 Discussion	22
6.1 Jays avoid acorns of <i>Quercus rubra</i>	22
6.2 Mice showed no selection behavior	24
6.3 Young <i>Quercus rubra</i> individuals indicate low dispersal	25
6.4 Implications for the invasive potential of <i>Quercus rubra</i>	26
7 References.....	27
8 Declaration.....	31

1 Abstract

Originating from North America *Quercus rubra* (Northern red oak) is an invasive species in Central Europe. There it is the most common foreign broad leafed tree in forestry, but negative impacts on native flora are mentioned and thus management of *Q. rubra* is currently discussed. Because dispersal is an important step in an invasion process, the aim of this study was to investigate the dispersal of *Q. rubra* in Central Europe. First question was whether native acorns dispersers could mediate the dispersal of *Q. rubra* acorns. Therefore in an experimental setup acorns of *Q. rubra* and the native *Q. robur* were offered on presentation platforms constructed for mice and jays (*Garrulus glandarius*) respectively. Results showed that mice did not select between fruits of the two oak species. Jays however clearly preferred acorns of the native *Q. robur*. We suggest that this selection behavior could be reasoned in known differences in acorns morphology of both oak species. Thereby most obvious difference is the rounder shape of *Q. rubra* acorns. However in an additional experiment with extra slim *Q. rubra* acorns, similar as possible to *Q. robur* ones, jays took not significantly more red oak acorns, so we conclude shape is not the only base of their acorn selection.

Without jays, known as very effective oak dispersers, the long distance dispersal of *Q. rubra* is expected to be rather low. To examine this, the second part of the study in hand focused on dispersal distance of *Q. rubra*. This year's seedlings and young trees with a height ≤ 1 m were mapped at certain distances up to 300 m from stands of fructifying red oak trees at two different sites in Bayreuth (Germany). Except one single seedling all seedlings were found beneath the crowns of fructifying trees, so there seemed to be almost no dispersal in previous autumn. The density of young red oak trees also decreased rapidly with the distance from fructifying trees, but in contrast to the seedlings young red oaks were found at all distances up to 300 m, indicating some dispersal in the last few years. The low dispersal, as observed in this study, is not accordant to some literature and to considered invasiveness of *Q. rubra*. This discrepancy is discussed and the invasiveness of the red oak in Central Europe is thought to be based on other benefiting factors like pathogen resistance.

Key words:

Northern red oak, invasive plant species, seed dispersal, acorn selection experiment, European jay, mice, dispersal distance

2 Zusammenfassung

Aus Nordamerika stammend ist *Quercus rubra*, die Nordamerikanische Roteiche, in Mitteleuropa die forstlich wichtigste fremdländische Laubbaumart. Dabei zählt sie als invasive Art, über deren Management aktuell heftig diskutiert wird. Ziel der vorliegenden Arbeit war es deshalb, die Ausbreitung der Nordamerikanischen Roteiche mit Hinblick auf ihr Invasionspotential zu untersuchen. Dabei war die erste Frage, ob einheimische Ausbreiter von Eicheln auch die Ausbreitung von *Q. rubra* leisten könnten. Dazu wurden in einem experimentellen Ansatz Eicheln von *Q. rubra* und der einheimischen *Q. robur* Mäusen und Eichelhähern (*Garrulus glandarius*) auf Präsentationsplattformen angeboten. Die Ergebnisse zeigten, dass Mäuse nicht zwischen den Eicheln der beiden Eichenarten differenzierten, während Eichelhäher dagegen deutlich die Eicheln der einheimischen *Q. robur* bevorzugten. Die unterschiedliche Morphologie der Eicheln beider Arten wird als Grund für das beobachtete Selektionsverhalten diskutiert. Weil der offensichtlichste Unterschied die eher runde Form der *Q. rubra* Eicheln ist, wurde mit ausgesucht dünnen Eicheln von *Q. rubra* ein weiterer Versuch durchgeführt. Doch auch hierbei nahmen die Eichelhäher nicht signifikant mehr Eicheln von *Q. rubra*, was so interpretiert wird, dass die Form der Eicheln nicht das einzig entscheidende Kriterium sein kann.

Ohne den Eichelhäher, einen sehr effektiven Ausbreiter von Eicheln, kann man erwarten, dass die Fernausbreitung der *Q. rubra* eher gering ist. Um dies zu untersuchen, wurden im zweiten Teil der vorliegenden Arbeit der Fokus auf die Ausbreitungsdistanz gelegt. An zwei Standorten in Bayreuth (Deutschland) wurden in mehreren Entfernungen von bis zu 300 m zum nächsten fruktifizierenden Altbaum diesjährige Roteichen Keimlinge und junge Bäume mit einer Höhe unter 1 m kartiert. Außer einem einzigen Keimling wurden alle Keimlinge unterhalb der Kronen der Altbäume gefunden, was auf nahezu keine Ausbreitung von Eicheln im Herbst 2012 hindeutet. Die Dichte der Jungbäume nahm rapide mit der Entfernung zum Altbaum ab, aber im Gegensatz zu den Keimlingen wurden Jungbäume vereinzelt auch bei Distanzen bis zu 300 m gefunden, was eine gewisse Ausbreitung in den letzten Jahren erkennen lässt. Die geringe Ausbreitung, wie sie in dieser Arbeit gezeigt wurde, ist nicht unbedingt in Übereinstimmung mit der Literatur und mit der Annahme, dass *Q. rubra* eine invasive Art ist. Diese Diskrepanz wird diskutiert und es wird angenommen, dass anstatt der Ausbreitung andere begünstigende Faktoren wie Pathogen-Resistenzen die Invasivität der neophytischen Roteiche in Mitteleuropa bedingen.

Schlagwörter: Nordamerikanische Roteiche, Invasive Pflanzenart, Samenausbreitung, Eichel Selektionsversuch, Eichelhäher, Mäuse, Ausbreitungsdistanz