

## Einfluss der Bewirtschaftung auf Nodulation von Erle und Robinie in Agroforststreifen

Chmelíková L<sup>1</sup>, Schmid H<sup>1</sup> & Hülsbergen K-J<sup>1</sup>

*Keywords: agroforestry, Alnus glutinosa, nodules, Robinia pseudoacacia.*

### Abstract

*Root nodules arise because of symbioses between higher plants and N<sub>2</sub>-fixing soil bacteria. Legumes and Rhizobium as well as actinorhizal plants and Frankia are known for their symbioses. Nodules of black alder (Alnus glutinosa L.) and black locust (Robinia pseudoacacia L.) were investigated with soil monoliths (30 cm deep and 7 cm in diameter) from agroforestry strips (organic and integrated management). The farming system had significant influence on the nodule number of black alder, but no influence on nodule number of black locust. For further research and evaluation the other nodule traits, soil conditions and root biomass will be used.*

### Einleitung und Zielsetzung

Robinie und Erle werden in Agroforstsystemen und Kurzumtriebsplantagen angepflanzt. Schnelles Wachstum und Holzgewinn sind nicht die einzigen Vorteile dieser Arten. Durch Symbiosen mit *Rhizobium* und *Frankia* ist Robinie als eine Leguminose und Erle als eine Aktinorrhiza-Pflanze fähig, den Luftstickstoff in eine verfügbare Form umzuwandeln. Dabei werden bis zu 300 kg N ha<sup>-1</sup> Jahr<sup>-1</sup> fixiert (Tobita et al. 2016, Cierjacks et al. 2013). Sie tragen damit zur Bodenfruchtbarkeit bei; beeinflussen die Ertragsbildung und die Pflanzen in ihrer unmittelbaren Umgebung (Caru et al. 2000). Als Folge der Symbiosen entstehen auf ihren Wurzeln Knöllchen (Nodulation). Im Rahmen von Wurzeluntersuchungen in Agroforstsystemen wurden Knöllchen im Zusammenhang mit der Bewirtschaftungsweise auf ökologisch und integriert (Kahrt 1996) bewirtschafteten Schlägen untersucht.

### Methoden

In Scheyern (48°24'/11°45') wurde eine Wurzeluntersuchung auf zwei langjährig unterschiedlich bewirtschafteten Schlägen (ökologisch (A12) und integriert (A20)) in jeweils drei Agroforststreifen mit Robinie und Schwarzerle durchgeführt. Für die Wurzelprobenahme wurde die Bohrkernmethode bis 30 cm Tiefe in 3-facher Wiederholung angewandt. Nach dem Wurzelwaschen wurden Knöllchenparameter (Knöllchenanzahl, -form und -größe) bestimmt. Die Ergebnisse wurden mit einfacher Varianzanalyse (One-way ANOVA) ausgewertet.

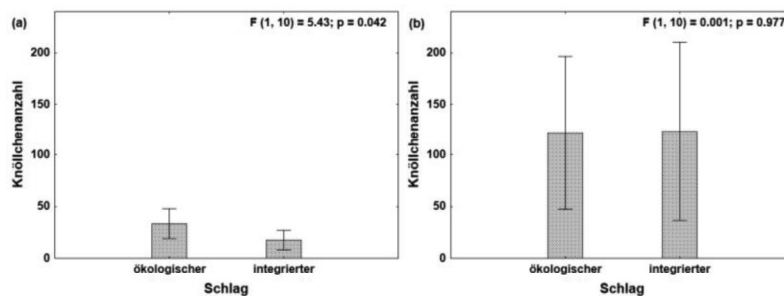
### Ergebnisse und Diskussion

Eine höhere Knöllchenanzahl wurde bei Robinie im Vergleich zur Erle gefunden. Die Knöllchen von *Frankia* unterscheiden sich von *Rhizobium*. Es handelt sich hierbei um

---

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Technische Universität München, Liesel-Beckmann-Str. 2, 85354 Freising, Deutschland, lucie.chmelikova@mytum.de, www.wzw.tum.de/oekolandbau

unterschiedliche bakterielle Symbionten und Wirtspflanzen. Unter anderem infiziert *Frankia* Aktinorrhiza-Pflanzen nicht nur intrazellulär (wie *Rhizobium*), sondern auch interzellulär (Froussart et al. 2016). Es wurde ein signifikanter Unterschied in der Knöllchenanzahl von Erle (Abb.1) zwischen den Schlägen gefunden. Bei Robinie wurde kein Einfluss festgestellt.



**Abbildung 1: Knöllchenanzahl von (a) Erle und (b) Robinie auf dem ökologisch (A12) und integriert bewirtschafteten Schlag (A20).**

In Tab. 1 sind Knöllchen-Parameter in Abhängigkeit von der Baumart und der Bewirtschaftungsweise dargestellt. Nach Dawson & Gordon (1979) wird die Nitrogenase Aktivität besser durch die Knöllchengröße als durch die Knöllchenanzahl beschrieben. In weiteren Untersuchungen sollen die anderen Knöllcheneigenschaften (Tab. 1) verglichen und dazu auch andere Einflüsse wie z. B. Nährstoffverfügbarkeit, Bodeneigenschaften, Mykorrhiza, pH, unterschiedliche Bewirtschaftungsmaßnahmen usw. berücksichtigt werden.

**Tabelle 1: Knöllcheneigenschaften von Erle und Robinie.**

	Erle		Robinie	
	öko. (A12)	int. (A20)	öko. (A12)	int. (A20)
<b>Knöllchenanzahl</b>	30	23	148	153
<b>Überwiegende Knöllchenform</b>	korallenförmig (81,6%)	korallenförmig (53,7%)	zylindrisch (59,3%)	rund (50,5%)
<b>Knöllchengröße</b>	1-5mm (62,1%)	1-5mm (55,6%)	1-5mm (52,8%)	1-5mm (52,9%)

## Literatur

- Carú M, Becerra A, Sepúlveda D & Cabello A (2000) Isolation of infective and effective *Frankia* strains from root nodules of *Alnus acuminata* (*Betulaceae*). *World J Microb Biot* 16: 647-651.
- Cierjacks A, Kowarik I, Joshi J, Hempel S, Ristow N, von der Lippe M & Weber E (2013) Biological Flora of the British Isles: *Robinia pseudoacacia*. *J Ecol* 101: 1623-1640.
- Dawson JO & Gordon JC (1979) Nitrogen fixation in relation to photosynthesis in *Alnus glutinosa*. *Bot Gaz* 140: 70-75.
- Froussart E, Bonneau J, Franche C & Bogusz D (2016) Recent advances in actinorhizal symbiosis signalling. *Plant Mol Biol* 90: 613-622.
- Kahnt G (1996) Alternativen im Landbau-Perspektiven integrierter und ökologischer Anbauverfahren. *Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft*. Springer Berlin Heidelberg: 187-213.
- Tobita H, Yazaki K, Harayama H, Kitao M (2016) Responses of symbiotic N<sub>2</sub> fixation in *Alnus* species to the projected elevated CO<sub>2</sub> environment. *Trees* 30: 523-537.