Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Einfluss legumer Zwischenfrüchte auf Körnerleguminosen bezüglich Fruchtfolgekrankheiten

Andrea Winterling, Anna Ostermayr & Dr. Peer Urbatzka

Naturland Ackerbautagung, 23.01.2019, Erdweg

Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz

Gliederung

- Funktionen von Leguminosen in der Fruchtfolge
- Leguminosenmüdigkeit: Ursachen, Auswirkungen, Vorbeugung
- Forschungsprojekt zur Verträglichkeit von legumen Haupt- und Zwischenfrüchten im Hinblick auf bodenbürtige Krankheitserreger

  Gewächshausversuche:

  – Material und Methoden
  – Ergebnisse
  – Schlussfolgerungen

Funktionen von Leguminosen in der Fruchtfolge

- N-Anreicherung
- Beikrautregulierung
- Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch
  - Humusaufbau
  - tiefe Durchwurzelung
  - Förderung der Bodenflora und -fauna

→ **Motor der Fruchtfolge im Ökolandbau!**

Leguminosenmüdigkeit

Krankheitserreger

- Pilze, v. a. *Mycosphaerella pinodes, Phoma medicaginis, Fusarium oxisporum, F. solani*
- Nematoden
- Insekten (z. B. Larven des Blattrandkäfers)
- Viren

Unzureichende Nährstoffversorgung

Schadstoffe

Ungünstiges Bodengefüge

- Verdichtung
- Verschlämmung
- Staunässe

Toxisch wirkende Wurzelausscheidungen

Leguminosenmüdigkeit - Anzeichen

Leguminosenmüdigkeit in einem Erbsenbestand mit Symptomen von Fußkrankheiten

LfL Agrarökologie
Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz

Leguminosenmüdigkeit

- tritt im ökologischen Landbau öfter auf
- verursacht durch zu häufigen Anbau von Leguminosen
- Anreicherung von Krankheitserregern im Boden
- Faktoren beeinflussen sich gegenseitig
- Meinungen der Experten gehen auseinander
- Erbse gilt als empfindlichste Art bei den Körnerleguminosen → Erbsenmüdigkeit ein Grund für den Rückgang der Anbaufläche im ökologischen Landbau

Leguminosenmüdigkeit - Auswirkungen

- Wuchsdepression, Ertragsrückgang, z. T. Totalausfall
- nachteilige Effekte für die gesamte Fruchtfolge durch:

– verringerte Stickstofffixierleistung der Knöllchenbakterien → Ertrags- und Qualitätseinbußen auch bei den Folgefrüchten

– Begünstigung der Spätverunkrautung der Fläche

– Gefährdung der Futterversorgung

Leguminosenmüdigkeit - Vorbeugende Maßnahmen

- Anbaupausen einhalten:

– innerhalb einer Kultur, aber auch zwischen verschiedenen Arten in der Fruchtfolge

– Überschneidungen im Spektrum der Krankheitserreger bei verschiedenen Arten

– Körner- und Futterleguminosen sowie Gemenge und Zwischenfrüchte beachten!

→ keine direkte Bekämpfung möglich

→ Regeneration der betroffenen Fläche langwierig

Quelle: DemonetErBo

Empfohlene Anbaupausen

Futterleguminosen		Körnerleguminosen	
Art	**Jahre**	**Art**	**Jahre**
Rotklee, Schwedenklee, Luzerne, Esparsette, Gelbklee, Inkarnatklee	4-7	**Erbse**	6-10
		Grünfuttererbse	5-9
Alexandrinerklee, Perserklee	3-4	**Ackerbohne, Lupine, Linse, Wicke**	5-7
Weißklee	1-3		
Seradella	1-2	**Sojabohne**	1-3

Quellen: DemonetErBo; KTBL, 2013

? **Anbaupausen bei Gemengeanbau, Anbau von Zwischenfrüchten, zwischen verschiedenen Arten** ?

Praxisfruchtfolgen

		FF1	FF4
	ZF		
Ernte 2012	**HF**	**Ackerbohne**	**Futtererbse**
	ZF	*SZF 5*	
Ernte 2011	**HF**	Wintertriticale	Wintergerste
	ZF	*Futtererbse*	
Ernte 2010	**HF**	**Futtererbse**	**Kleegras/Klee (Rein)**
	ZF	*SZF 5*	*Klee*
Ernte 2009	**HF**	Wintergerste	Wintertriticale
	ZF		
Ernte 2008	**HF**	**Rotklee**	**Futtererbse**
	ZF		
Ernte 2007	**HF**	Wintergerste	Wintergerste
	ZF	*Futtererbse*	
Ernte 2006	**HF**	**Futtererbse**	**Kleegras/Klee (Rein)**
	ZF	*SZF 5*	
Ernte 2005	**HF**	Wintertriticale	Wintertriticale
	ZF	*Futtererbse*	
Ernte 2004	**HF**	**Futtererbse**	**Futtererbse**
	ZF	*SZF4*	
Ernte 2003	**HF**	Wintertriticale	Wintergerste

Rosa markiert = Erbsen bzw. problematische ZF/HF

Forschungsprojekt

07/2014-12/2018, Förderung StMELF

Hintergrund

- Wissen um Anbaupausen innerhalb einer Leguminosen-art ist mit Einschränkungen (z. B. Gemenge, Zwischenfrüchte) vorhanden
- Hoher Forschungsbedarf bei Anbaupausen zwischen Arten
- **<u>Ziel:</u>**
  Untersuchung von Verträglichkeiten zwischen verschiedenen Leguminosen in der Fruchtfolge speziell im Hinblick auf bodenbürtige Krankheitserreger
  → Identifizierung von kritischen Kombinationen bei Zwischen- und Hauptfrüchten

Forschungsprojekt

- 2015-2017: Feldversuche

Wenig Erkenntnisse:
Bedingungen für Krankheiten im Feld nur schwer zu kontrollieren

- 2016-2018: Gefäßversuche

Erwartung:

- **zusätzliche Erkenntnisse in Ergänzung zu den Feldversuchen**
- **stärkere Unterschiede zwischen den Vorfruchtvarianten bezüglich der Anfälligkeit mit Fußkrankheiten**

Material und Methoden

- 6 Gefäßversuche mit Boden von 3 leguminosenmüden, ökologisch bewirtschafteten Standorten gemischt mit Anzuchterde (1:1 bzw. 2:3)

	Hohenkammer 1	Hohenkammer 2	Puch
2017		**Futtererbse**	
2016	Winterweizen	Wintertriticale	**Erbse, Ackerbohne, Blaue Lupine**
2015	**Klee-Gras** (Rot- und Weißklee, Abfuhr)	Winterweizen	Dinkel
2014		**Klee(-Gras)**	**Klee-Gras**
2013	Hafer	Wintertriticale	Hafer
2012	**Soja** (Zwischenfrucht: Hafer, Phacelia, Senf, Sommerwicke, Sonnenblume)	Winterweizen	Weizen+ **Alexandrinerklee**
2011	Roggen	**Klee(-Gras)**	**Grünfuttererbse**
2010	**Kleegras** (Abfuhr)	Wintertriticale	Dinkel
2009	Hafer	Winteroggen + **Sommerwicke**	Hafer
2008	k. W.	Sommerweizen	Weizen+ **Alexandrinerklee**

Material und Methoden

- acht Zwischenfruchtvarianten:
  - legum: Futtererbse, Ackerbohne, Blaue Lupine, Sommerwicke, Alexandrinerklee, Rotklee
  - nicht-legum: Sommerraps
  - Kontrolle ohne Zwischenfrucht

Material und Methoden

- zwei Bewässerungsregime

mit Staunässe
→ schnellere Krankheitsausbreitung

ohne Staunässe
(optimale Bewässerung)

Material und Methoden

- Ernte der Zwischenfrüchte: vollständige variantenweise Zerkleinerung der oberirdischen Biomasse
- Mischen mit der entsprechenden Erde, Sieben
  → Substrat für die Hauptfrucht
- nach ca. 2 Wochen Aussaat Futtererbse: Sorte 'Salamanca', 16 Körner/Topf

Zwischen-frucht

Sommer: 6 Wochen

Winter: 8-9 Wochen

Hauptfrucht Futtererbse

2-3 Monate bis Ernte bei Blüte, beginnendem Hülsenansatz (BBCH 64-74)

Material und Methoden

- Erhebungen: oberirdische und unterirdische Biomasse, Krankheitsbefall, insbesondere Fußkrankheiten

Fruchtfolgebedingte Pilzkrankheiten bei Erbse

- Ascochyta-Fuß- & Brennfleckenkrankheiten (Ascochyta-Komplex): *Ascochyta pisi, Mycosphaerella pinodes (= Didymella pinodes)* und *Phoma medicaginis* var. *pinodella*
- Fusarium-Welke- & Fußkrankheiten (*F.* spp.)
- Auflaufkrankheiten: *Fusarium solani, Rhizoctonia solani, Phytium ssp.*

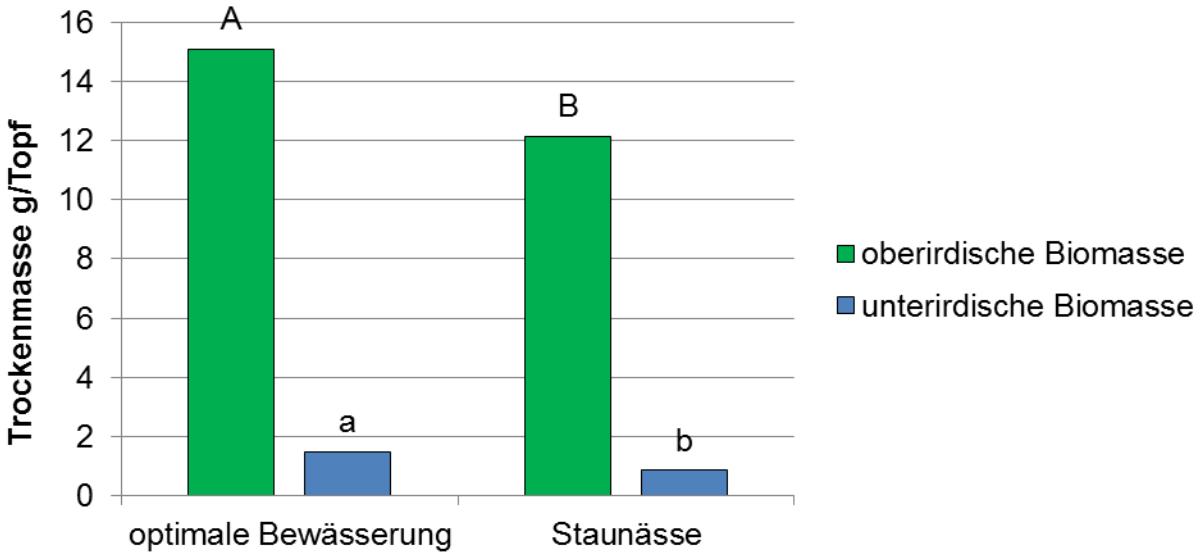
Fruchtfolgebedingte Krankheitserreger

Versuch	Bodenquelle	Krankheiten
1	Hohenkammer 1	*Fusarium culmorum*, *F. oxysporum*, *Botrytis fabae*
2	Hohenkammer 1	*Fusarium solani*, *Botrytis cinerea*, *Oidium sp.*
3	Hohenkammer 2	*Phoma medicaginis*, *F. oxysporum*, *Fusarium solani*, *Pythium ultimum*, *Sclerotinia sclerotiorum*
4	Puch	*Fusarium redolens*, *F. crookwellense*, *F. solani*
5	Hohenkammer 2	*Rhizoctonia solani*
6	Puch	*F. oxysporum* , *Pythium ultimum*

Ascochyta-Komplex
Fusarium-Fuß- und Welkekrankheiten
Auflaufkrankheiten

Ergebnisse

Trockenmasseertrag der ober- und unterirdischen Biomasse bei Erbsen bei unterschiedlicher Bewässerung

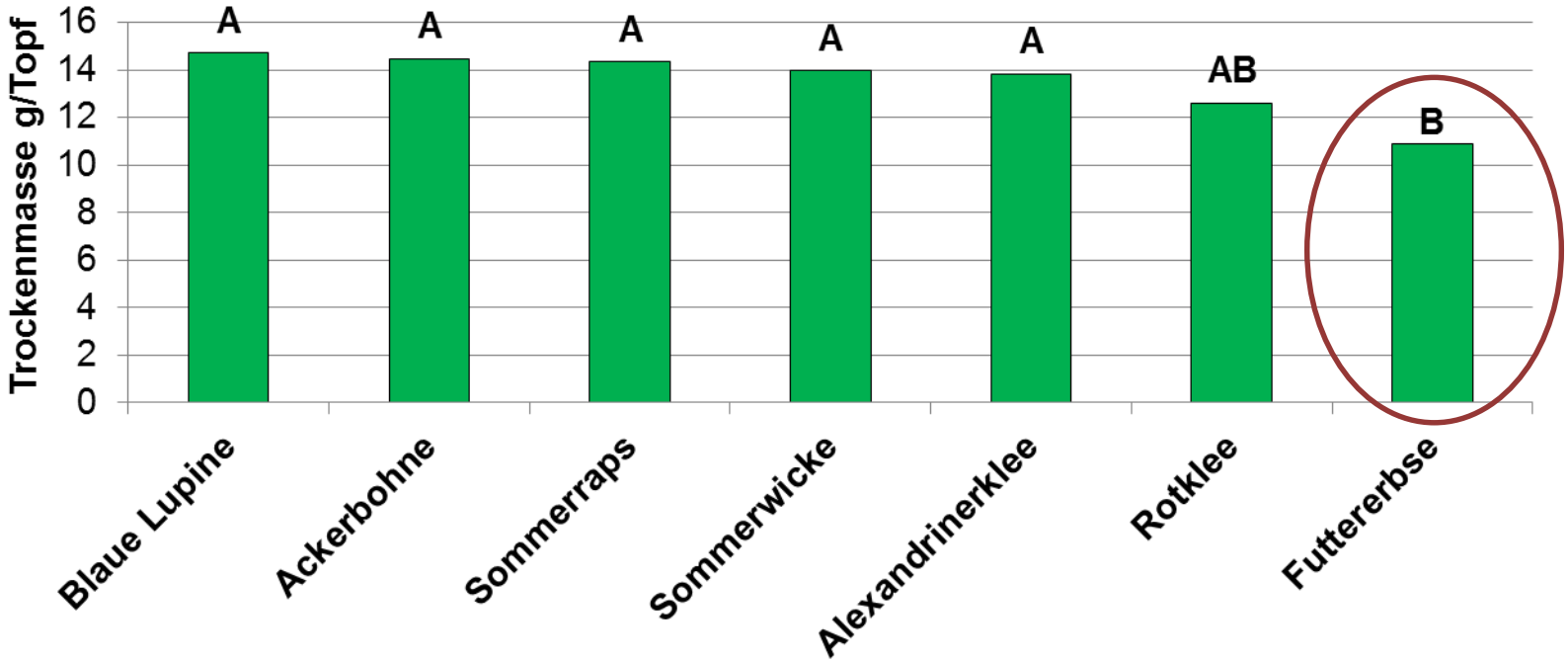


Verschiedene Groß- bzw. Kleinbuchstaben = signifikante Unterschiede hinsichtlich ober- bzw. unterirdischer Trockenmasse ($p < 0,05$, SNK-Test)

- Die Gefäßversuche wurden als Serie verrechnet.
- Die Kontrolle ohne Zwischenfrucht wurde aufgrund extremer Werte bei der Biomasse nicht mit in die Verrechnung mit einbezogen.

Ergebnisse

Oberirdischer Biomasseertrag bei Erbsen in Abhängigkeit der Zwischenfrüchte

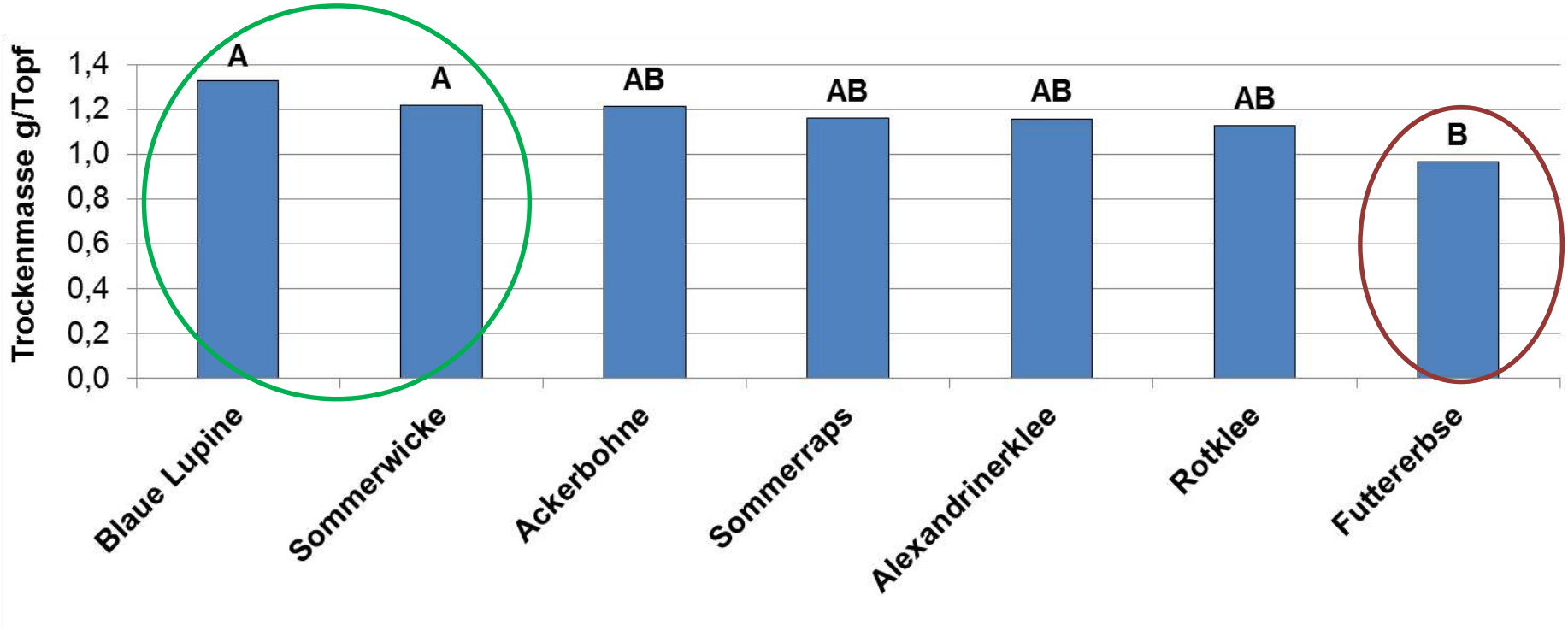


Verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede ($p < 0,05$, SNK-Test)

- nach Futtererbse signifikant geringerer oberirdischer Biomasseertrag als in den anderen Varianten mit Ausnahme der Rotkleevariante

Ergebnisse

Unterirdischer Biomasseertrag bei Erbsen in Abhängigkeit der Zwischenfrüchte

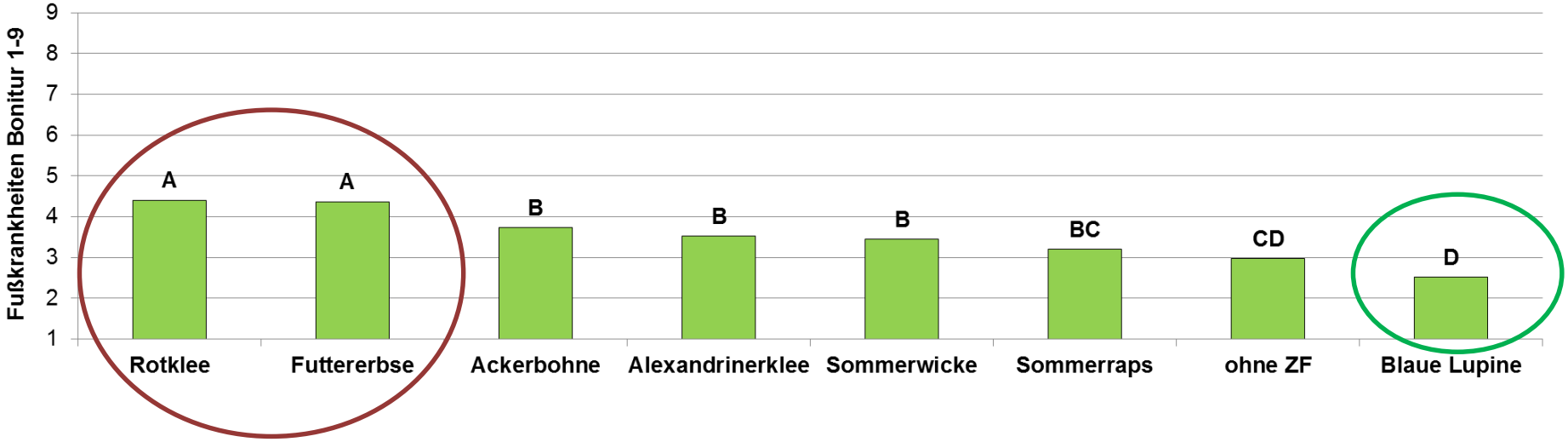


Verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede ($p < 0,05$, SNK-Test)

- nach Futtererbse signifikant geringerer unterirdischer Biomasseertrag als nach Blauer Lupine und Sommerwicke

Ergebnisse

Fußkrankheiten bei Erbsen in Abhängigkeit der Zwischenfrüchte

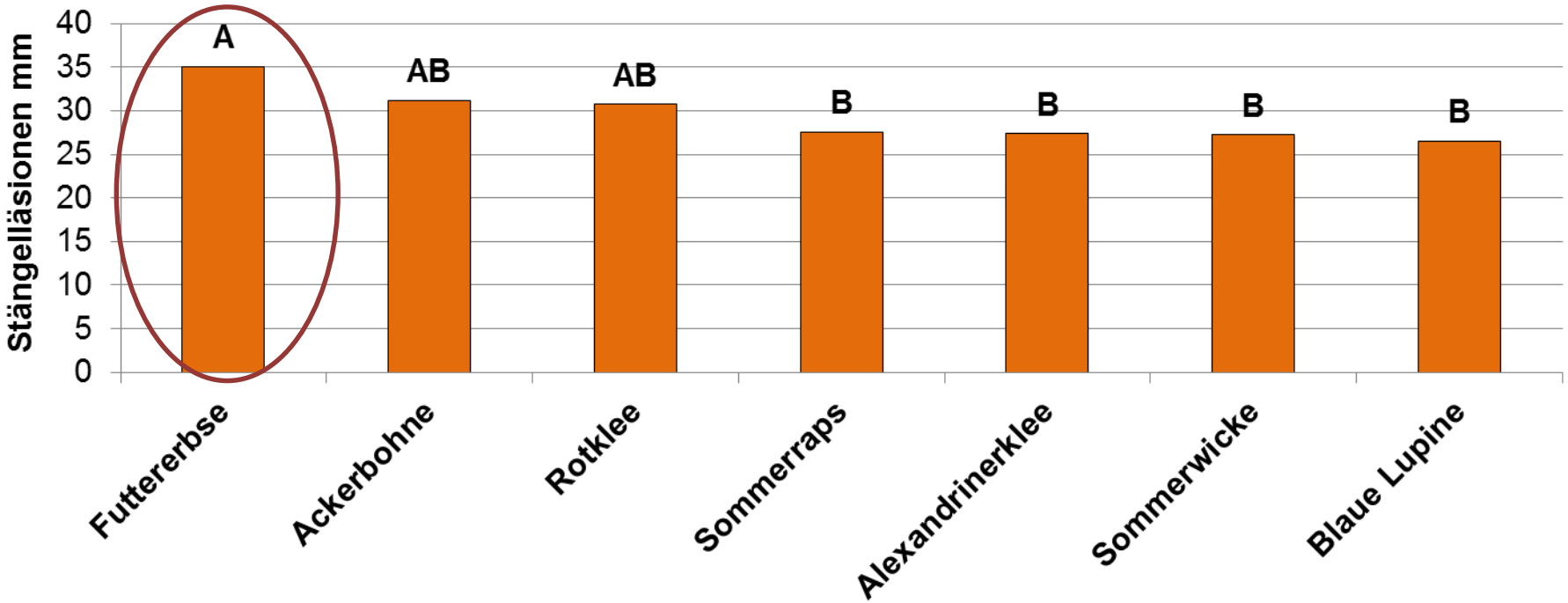


Verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede ($p < 0,05$, Tukey-Kramer-Test)

- nach Rotklee und Futtererbse Fußkrankheiten stärker ausgeprägt
- nach Blauer Lupine geringerer Befall als nach den anderen Zwischenfrüchten
- bei Staunässe signifikant stärkere Symptome (Boniturnote mit = 3,9, ohne = 3,2)

Ergebnisse

Länge der Stängeläsionen zur Ernte bei Erbsen in Abhängigkeit der Zwischenfrüchte



Verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede ($p < 0,05$, Tukey-Kramer-Test)

- nach Futtererbse stärkere Läsionen als nach Sommerraps, Alexandrinerklee, Sommerwicke und Blauer Lupine

Schlussfolgerungen

- bei Futtererbse in Selbstfolge reduzierter ober- und unterirdischer Biomasseertrag
- nach Rotklee und Futtererbse stärkere Ausprägung von Fußkrankheiten

➢ Anbaupausen bei Futtererbse beachten

➢ Futtererbse und Rotklee in einer Fruchtfolge kritisch (vgl. VOGT-KAUTE 2010, BRUNS et al. 2014, SCHMIDKE 2016)

- Ackerbohne, Sommerwicke, Alexandrinerklee und Blaue Lupine hatten in den Gefäßversuchen eine geringere negative Vorfruchtwirkung auf die Futtererbse
- Staunässe führt zu schnellerer Krankheitsausbreitung und vermindertem Ertrag

Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit