

Morphologische Plastizität von Weißklee in Reinbeständen und Mischungen im Jahresverlauf

I. Nölke, B. Tonn, J. Isselstein

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Graslandwissenschaft, Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen,

isabelle.noelke@uni-goettingen.de

Einleitung und Problemstellung

Weißklee (*Trifolium repens*) zeigt eine starke innerartliche Variabilität von morphologischen Merkmalen, wozu die Blattfläche, die Petiolenlänge, die Internodienlänge, die spezifische Blattfläche, die spezifische Petiolenlänge und die spezifische Internodienlänge zählen (Caradus & Woodfield, 1997). Frühere Studien machen deutlich, dass diese Merkmale die Konkurrenzkraft von Weißklee in Mischungen mit anderen Futterpflanzen und damit die Erträge beeinflussen und plastisch auf Veränderungen der kompetitiven Umwelt reagieren können (Annicchiarico *et al.*, 2015). Wie diese plastische Reaktion von der Identität von Konkurrenten beeinflusst wird, wurde schon mehrfach untersucht (Annicchiarico, 2003; Bittebiere *et al.*, 2012; Nassiri & Elgersma, 2002), wobei sich diese Untersuchungen jedoch meist auf Gräser als Mischungspartner beschränkten. Darüber hinaus ist bislang wenig über Veränderungen im Jahresverlauf bekannt. Unser Ziel war es daher, den Einfluss von Anbausystem und Aufwuchs auf die morphologischen Merkmale und Erträge unterschiedlicher Weißklee-Populationen zu testen. Dafür wurden diese in Reinbeständen sowie Mischungen mit Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne*) oder Zichorie (*Cichorium intybus*) über vier Aufwüchse beprobt.

Material und Methoden

Der zugrundeliegende Feldversuch wurde Ende 2017 auf der Fläche eines Versuchsgutes der Universität Göttingen angelegt. Der dortige Boden ist ein ertragreicher tiefgründiger Auenlehm. Um die gesamte Bandbreite an Ausprägungen agronomisch wichtiger Merkmale zu erfassen, wurden sechs Weißklee-Populationen eines laufenden Züchtungsprogramms zur Verbesserung der Erträge in Mischungen (Deutsche Saatveredelung AG) und zwei Weißklee-Sorten (im Folgenden ebenfalls als Populationen bezeichnet) verwendet. Jede der Populationen wurde in ungedüngtem Reinbestand (1000 Samen m⁻²) sowie als Mischung mit Deutschem Weidelgras oder Zichorie (400:600 Samen m⁻²) mit dreifacher Wiederholung (Block) angebaut. Die Parzellengröße betrug 22,5 m². Die Messungen fanden an vier aufeinanderfolgenden Aufwüchsen von April bis Oktober 2019 statt. Aufgrund des schlechten Frühjahrswachstums von Weißklee in Mischungen mit Deutschem Weidelgras startete die Beprobung erst ab dem zweiten Aufwuchs. Am Ende jedes Aufwuchses wurde die oberirdische Biomasse (> 5 cm) der Parzellen geerntet und gewogen. Teilproben davon wurden getrocknet und gewogen, um den Trockenmasseertrag des gesamten

Die Blattfläche und die Petiolenlänge waren generell in den Reinbeständen am größten und in den Mischungen mit Deutschem Weidelgras am kleinsten, wohingegen die im Vergleich zu den anderen Anbausystemen längeren Internodien in Mischungen mit Deutschem Weidelgras auf den zweiten und den dritten Aufwuchs beschränkt waren (Abb. 1). Das steht teilweise im Gegensatz zu vorherigen Veröffentlichungen, die längere Petiolen in Mischungen mit Gräsern als in Reinbeständen (Annicchiarico, 2003) sowie längere Internodien in heterogeneren kompetitiven Umwelten beobachteten (Bittebiere *et al.*, 2012). Unabhängig vom Anbausystem waren alle drei Merkmale im zweiten Aufwuchs am größten und im vierten Aufwuchs am kleinsten. Für die spezifische Blattfläche, Petiolenlänge und Internodienlänge konnten keine Aufwuchs-übergreifenden Unterschiede zwischen den Anbausystemen festgestellt werden (Abb. 1). Frühere Untersuchungen fanden hingegen in Mischungen mit Gräsern eine im Vergleich zu den Reinbeständen kleinere spezifische Blattfläche und je nach Weißklee-Genotyp eine kleinere oder größere spezifische Petiolenlänge (Nassiri & Elgersma, 2002). Alle Anbausysteme hatten die höchste spezifische Blattfläche im zweiten Aufwuchs, während die spezifische Petiolenlänge in Aufwuchs drei oder vier und die spezifische Internodienlänge in Aufwuchs zwei oder drei am größten waren.

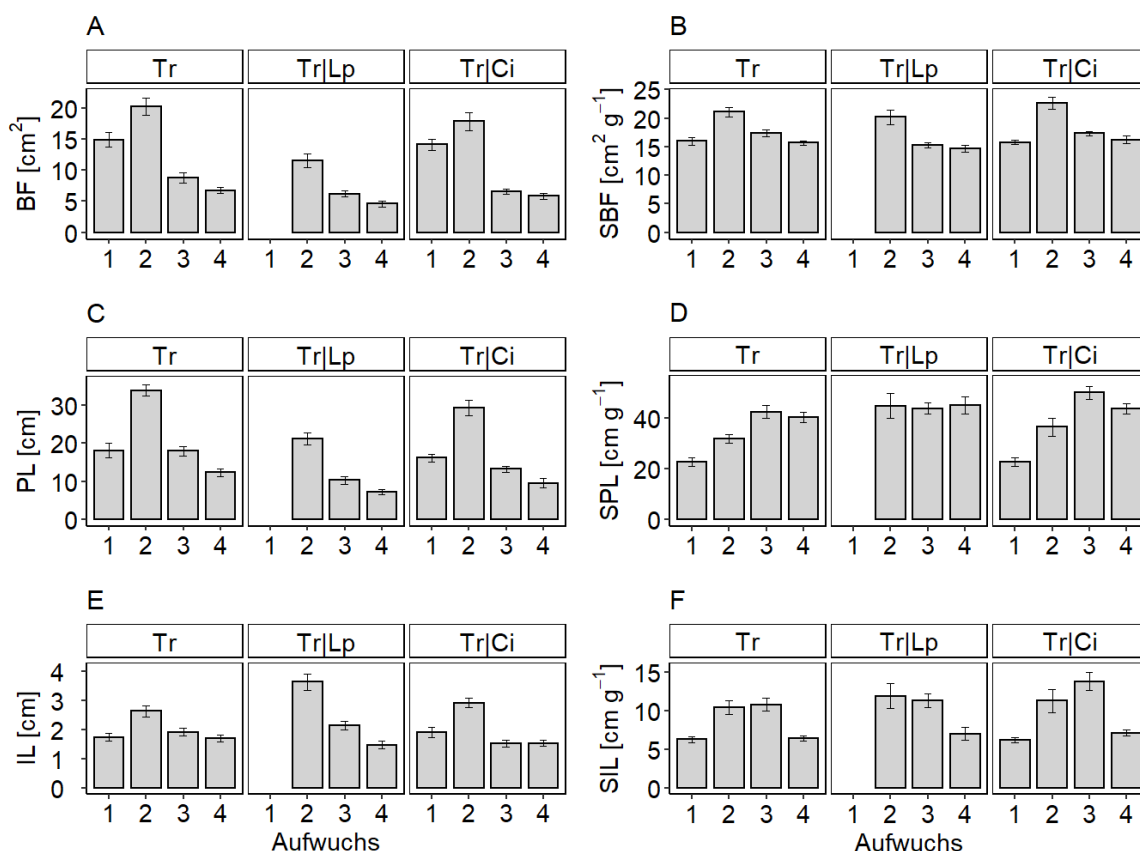


Abb. 1: Morphologische Merkmale (A) Blattfläche (BF), (B) spezifische Blattfläche (SBF), (C) Petiolenlänge (PL), (D) spezifische Petiolenlänge (SPL), (E) Internodienlänge (IL) und (F) spezifische Internodienlänge (SIL) in Abhängigkeit von Anbausystem (Tr: Reinbestand, Tr|Lp: Mischung mit Deutschem Weidelgras, Tr|Ci: Mischung mit Zichorie) und Aufwuchs (1-4); Modellschätzer und 95%-Vertrauensintervalle.

Tab. 2: Einfluss von Population sowie Anbausystem und Aufwuchs auf die Trockenmasseerträge des Weißklee (TME Tr) und des gesamten Bestandes (TME Ges).

		TME Tr	TME Ges
Population	<i>F</i>	9,4	5,6
	<i>p</i>	< 0,001	< 0,001
Anbausystem_Aufwuchs	<i>F</i>	109,3	300,2
	<i>p</i>	< 0,001	< 0,001

Die Weißklee- und Gesamt-Erträge hingen ebenfalls von der Population und dem gemeinsamen Effekt von Anbausystem und Aufwuchs ab (Tab. 2). Unter den Aufwüchsen war in der Regel der zweite am ertragreichsten und der vierte am ertragsschwächsten (Abb. 2). Daher reflektierten die Weißklee- und die Gesamt-Erträge überwiegend die Größe der Blattfläche, Petiolenlänge und Internodienlänge der Aufwüchse, weitestgehend aber nicht die der spezifischen Blattfläche, Petiolenlänge und Internodienlänge. Die höchsten Gesamt-Erträge verzeichneten Mischungen mit Zichorie, wohingegen Reinbestände die größten Weißklee-Erträge aufwiesen. Damit folgten letztere in ihrem Verhalten den Unterschieden der Blattfläche und Petiolenlänge zwischen den Anbausystemen. Diese Ergebnisse stimmen größtenteils mit bereits bekannten Zusammenhängen überein (Annicchiarico, 2012).

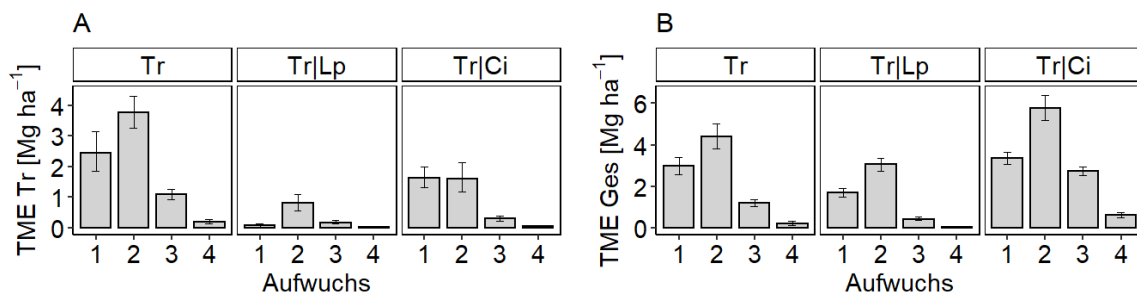


Abb. 2: Trockenmasseerträge (A) des Weißklee (TME Tr) und (B) des gesamten Bestandes (TME Ges) in Abhängigkeit von Anbausystem (Tr: Reinbestand, Tr|Lp: Mischung mit Deutschem Weidelgras, Tr|Ci: Mischung mit Zichorie) und Aufwuchs (1-4); Modellschätzer und 95%-Vertrauensintervalle.

Schlussfolgerungen

Zusammen mit der Identität der Konkurrenten (Anbausystem) scheint auch der Zeitpunkt (Aufwuchs) eine entscheidende Rolle für die Ausprägung der morphologischen Merkmale sowie die Höhe der Erträge bei Weißklee zu spielen. Der Einfluss beider Faktoren war dabei unabhängig vom genetischen Hintergrund des Weißklee (Population).

Literatur

- Annicchiarico, P. (2003): Breeding white clover for increased ability to compete with associated grasses. *Journal of Agricultural Science* 140, 255-266.
- Annicchiarico, P. (2012): Agronomic value and morphophysiological diversity of non-Ladino Italian white clover wild populations compared with variety germplasm. *Crop and Pasture Science* 63, 377-388.
- Annicchiarico, P., Barrett, B., Brummer, E.C., Julier, B., Marshall, A.H. (2015): Achievements and challenges in improving temperate perennial forage legumes. *Critical Reviews in Plant Sciences* 34, 327-380.
- Bittebiere, A.-K., Renaud, N., Clément, B., Mony, C. (2012): Morphological response to competition for light in the clonal *Trifolium repens* (Fabaceae). *American Journal of Botany* 99, 646-654.
- Caradus, J.R., Woodfield, D.R. (1997): World checklist of white clover varieties II. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 40, 115-206.
- Nassiri, M., Elgersma, A. (2002): Effects of nitrogen on leaves, dry matter allocation and regrowth dynamics in *Trifolium repens* L. and *Lolium perenne* L. in pure and mixed swards. *Plant and Soil* 246, 107-121.
- Pinheiro, J., Bates, D., DebRoy, S., Sarkar, D., R Core Team (2018): nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models, version 3.1-137, <https://CRAN.R-project.org/package=nlme>.