

The critical phase of stem elongation in perennial ryegrass: A new plant functional trait for understanding yield and forage quality performance

Dipl.-Agrarbiologin MSc Ines Ullmann

1. Berichterstatter: Prof. Dr. F. Taube

Deutsches Weidelgras (*Lolium perenne* L.) ist aufgrund seiner hohen Produktivität, Verdaulichkeit und Ausdauer eines der meist genutzten Futtergrasarten Nordwesteuropas. Als natürlicher Fremdbefruchter weist Deutsches Weidelgras eine hohe genetische Variabilität auf; der Zuchtfortschritt in agronomischen Merkmalen ist jedoch vergleichsweise gering. Eine Ernte zu Beginn des Ährenschiebens ermöglicht die Erzielung hoher Erträge bei gleichzeitig hoher Futterqualität, der Effekt des Ährenschiebens auf die Variation der agronomischen Merkmale ist jedoch inkonsistent. Es wurde daher angenommen, dass die kritische Phase der Halmverlängerung, sprich die Phase zwischen Schossbeginn und Beginn Ährenschieben, zur Klärung der Prozesse beitragen kann, die der Beziehung zwischen phänologischer Entwicklung und agronomischen Merkmalen zugrunde liegen. Darüber hinaus wurde die Hypothese aufgestellt, dass die Länge der kritischen Phase einen geeigneten neuen Ansatz in der Futtergräserzüchtung darstellt und als Selektionskriterium zur Steigerung des Ertrags und der Futterqualität sowie für spezifische Zwecke (z. B. Anpassung an oder Toleranz gegenüber Klimawandel, Nutzung für Schnitt oder Beweidung) genutzt werden kann. Die Hauptziele der vorliegenden Arbeit waren daher: i) die Variabilität der phänologischen Merkmale und insbesondere die Länge der kritischen Phase zu quantifizieren; ii) die Beziehungsmuster zwischen den phänologischen Merkmalen zu bestimmen, um phänologische Kategorien abzuleiten; iii) die Variation der Triebdemographie zwischen phänologischen Kategorien zu quantifizieren; iv) den Einfluss der kritischen Phase auf agronomische Merkmale zu bestimmen; v) Unterschiede in Transkriptionsmustern aufzudecken. Rund 300 Deutsch Weidelgras Genotypen, welche auf schleswig-holsteinischen Dauergrünlandflächen gesammelt wurden und acht Ökotypenpopulationen repräsentieren, wurden in Feldversuchen auf einem Versuchsstandort auf der Insel Poel in drei aufeinander folgenden Jahren (2011–2013) untersucht. Der Versuchsaufbau entsprach einer randomisierten, vollständigen Blockanlage mit einer Wiederholung pro Jahr für die phänologische Beurteilung und zwei Wiederholungen für die agronomische Beurteilung. Im Jahr 2012 wurde zusätzlich ein kombinierter Gefäß- und Feldversuch mit einem Subset aus 14 Genotypen, welche die abgeleiteten phänologischen Kategorien repräsentieren, und drei zugelassenen diploiden Sorten an der CAU Kiel durchgeführt. Die Variabilität der phänologischen, morphologischen und agronomischen Merkmale wurde im ersten generativen Frühjahresaufwuchs quantifiziert. Die genotypische Varianz der phänologischen Merkmale war groß und größtenteils hoch erblich. In Abhängigkeit von der Interaktion zwischen der Länge der kritischen Phase (lang/kurz) und dem Schossbeginn (früh/spät) konnten phänologische Kategorien abgeleitet werden. Die phänologischen Kategorien zeigten deutliche Unterschiede im demographischen Verhalten der Triebpopulationen hinsichtlich mittlerer Phänologie, Triebverteilung, Entwicklungssynchronie und Bestockungsverhalten, welche die weitere Entwicklung beeinflussen. Die Variation der Triebdemographie deutet darauf hin, dass unterschiedliche funktionelle Typen auch innerhalb einer Spezies gefunden werden können. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Art des Anbaus, sprich als Einzelpflanze oder Bestand, keinen relevanten Effekt auf die Phänologie und Triebdemographie ausübt. Die kritische Phase wies einen signifikanten, aber teils jahresabhängigen Einfluss auf die agronomischen Merkmale auf. Differenziertere Beziehungen ergaben sich bei Berücksichtigung der phänologischen Kategorien. Die Ergebnisse dokumentieren Potential für die Selektion auf hohe Futterqualität, obwohl die genetische Varianz der agronomischen Merkmale teils eher gering ausfiel. Die Berücksichtigung des neuen funktionellen Merkmals ‚Länge der kritischen Phase‘ liefert vielversprechende Ansatzpunkte für zukünftige Zuchtprogramme von Futtergräsern.