



Doctoral Thesis

Vergleich der Temperaturabhängigkeit der Photosynthese und des Wachstums zwischen *Lolium multiflorum* Lam. und *Festuca pratensis* Huds.

Author(s):

Büring Stucki, Gabriele

Publication Date:

1990

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000585853> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH Nr. 9094

**VERGLEICH DER TEMPERATURABHÄNGIGKEIT DER
PHOTOSYNTHESE UND DES WACHSTUMS ZWISCHEN LOLIUM
MULTIFLORUM LAM. UND FESTUCA PRATENSIS HUDS..**

ABHANDLUNG
zur Erlangung des Titels
Doktorin der technischen Wissenschaften
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH

vorgelegt von
GABRIELE BÜRING STUCKI
DIPL. ING. AGR. ETH
geboren am 17. Februar 1959
von BRD und Röthenbach i.E.

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. J. Nösberger, Referent
Dr. F. Mächler, Koreferent

J. Nösberger

Zürich 1990

KURZFASSUNG

In Wachstumskammerversuchen verglichen wir unter kontrollierten Bedingungen verschiedene Wachstumsparameter bei jungen Einzelpflanzen der Arten *Lolium multiflorum* Lam. cv. Turilo und *Festuca pratensis* Huds. cv. Barpresto. Nach einer vergleichenden Wachstumsanalyse prüften wir die Temperaturabhängigkeit bestimmter Wachstumsgrößen und der Photosynthese, sowie zweier Komponenten des Photosynthesepotentials, nämlich der Aktivität des Enzyms Ribulose-1,5-bisphosphat Carboxylase-/Oxygenase (RuBPCO) und der Steigerung der Photosynthese bei 2 kPa O₂.

Die Trockensubstanzproduktion pro Einzelpflanze und Zeiteinheit war bei *L. multiflorum* grösser als bei *F. pratensis*. Dieser Unterschied war durch eine stärkere Entwicklung der Blattfläche, und nicht durch eine höhere C-Assimilation pro Blattfläche bedingt. Die bei *L. multiflorum* grössere Blattflächenbildung lag in einer höheren Blattbildungsrate und nicht in grösseren Blättern begründet. Die Blattbildungsrate von *L. multiflorum* war stärker von der Temperatur abhängig als diejenige von *F. pratensis*. Bei 12/12°C betrug sie bei *L. multiflorum* 0.18 Blätter pro Tag und 0.15 Blätter pro Tag bei *F. pratensis*, bei 18/18°C bildete *L. multiflorum* 0.29 und *F. pratensis* 0.18 Blätter pro Tag. Entsprechende Unterschiede in der Temperaturabhängigkeit zwischen den beiden Arten ergaben sich bezüglich der Blattflächenentwicklung und der Trockensubstanzproduktion. Eine Temperaturerniedrigung wirkte sich zugunsten von *F. pratensis* aus.

Die Photosyntheserate pro Blattfläche war bei *F. pratensis* etwas höher als bei *L. multiflorum*. Sie wurde bei beiden Arten durch die Temperatur

ähnlich beeinflusst. Hingegen zeigten die beiden Arten bezüglich zweier Komponenten des Photosynthesepotentials ein unterschiedliches Temperaturverhalten. Im Unterschied zu *L. multiflorum*, führte eine Temperaturniedrigung bei *F. pratensis* zu einer 50%-igen Erhöhung des Gehaltes der Blätter an löslichem Protein und an RuBPCO-Aktivität. *L. multiflorum* reagierte auf ein Absenken der Temperatur mit einer Verringerung der Stimulation der Photosynthese bei 2 kPa O₂, die nicht durch die Eigenschaften der RuBPCO erklärt werden konnte. Während bei 24°C die Stimulation der Photosynthese bei beiden Arten etwa 40% betrug, lagen die Werte bei 12°C bei *L. multiflorum* mit 18.6% deutlich unter denen von *F. pratensis* mit 25.8%. Diese Reduktion der Stimulation interpretierten wir als Anzeichen, dass der Abtransport der Assimilate vom Ort der Photosynthese limitiert war. Die Temperaturabhängigkeit des Potentials der Source-Aktivität und die der Sink-Aktivität verliefen bei *L. multiflorum* parallel. Dies zeigte sich in der Reduktion der Stimulation der Photosyntheserate bei 12°C und in der bei dieser Temperatur verringerten Blattbildungsrate von *L. multiflorum*. Sowohl hinsichtlich der Blattbildungsrate, als auch hinsichtlich der beiden Komponenten des Photosynthesepotentials, zeigte *F. pratensis* eine bessere Anpassung an kühle Temperaturen als *L. multiflorum*.

ABSTRACT

Various characteristics of CO₂ fixation and growth were compared in the two grasses *Lolium multiflorum* Lam. cv. Turilo and *Festuca pratensis* Huds. cv. Barpresto. The study includes an analysis of growth, leaf appearance, measurements of photosynthesis, stimulation of photosynthesis at 2 kPa O₂ and ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase (RuBPCO) activity. The temperature was varied (day/night: 12/12°C; 18/13°C; 18/18°C; 24/24°C).

L. multiflorum produced more dry matter, a greater leaf area and a greater number of leaves per plant than did *F. pratensis*. Leaves of *L. multiflorum* had a greater specific leaf area and a lower CO₂-assimilation rate per leaf area than those of *F. pratensis*. The production of dry matter and leaves was more decreased at low temperature in *L. multiflorum* than in *F. pratensis*. A decrease in temperature from 18°C to 12°C led to a 50% increase in soluble protein and RuBPCO activity in *F. pratensis*, whereas soluble protein and RuBPCO activity in *L. multiflorum* were hardly affected by temperature. Stimulation of photosynthesis at 2 kPa O₂ decreased more in *L. multiflorum* than in *F. pratensis* as temperature was decreased, suggesting that, at low temperature, sink activity and therefore the transport of photoassimilates were more limited in *L. multiflorum* than in *F. pratensis*. It can be concluded that CO₂-assimilation and growth are better adapted to low temperature in *F. pratensis* than in *L. multiflorum*.