

Bedeutung der vegetativen und der generativen Vermehrung von *Festuca Pratensis* Huds. für seine langfristige Erhaltung in einer Naturwiese

Doctoral Thesis

Author(s):

Zimmermann, Michael

Publication date:

1995

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-001475124>

Rights / license:

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

**BEDEUTUNG DER VEGETATIVEN UND DER
GENERATIVEN VERMEHRUNG VON
FESTUCA PRATENSIS HUDS. FÜR SEINE
LANGFRISTIGE ERHALTUNG IN EINER NATURWIESE**

ABHANDLUNG

zur Erlangung des Titels

DOKTOR DER NATURWISSENSCHAFTEN

der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von

MICHAEL ZIMMERMANN

DIPL. ING. AGR. ETH

geboren am 17. März 1964

von Oberwil bei Büren (BE)

Angenommen auf Antrag von:

PROF. DR. J. NÖSBERGER, Referent

PROF. DR. P.J. EDWARDS, Korreferent

I ZUSAMMENFASSUNG

Wiesenschwingel (*Festuca pratensis* Huds.) ist aufgrund seiner agronomischen und ökologischen Qualitäten für den Schweizerischen Futterbau ein wertvolles Gras. In intensiv bewirtschafteten Pflanzenbeständen ist er jedoch kaum mehr anzutreffen. Aus ökologischen und agronomischen Gründen ist er zu fördern. Das Finden hierfür geeigneter Bewirtschaftungsformen setzt Kenntnisse seiner Populationsbiologie voraus. Ziel dieser Arbeit war, die Bedeutung der vegetativen und generativen Vermehrung von Wiesenschwingel in Naturwiesen zu untersuchen.

In einem Klimakammerversuch wurde die Reaktion von Wachstum und Triebbildung eines Wiesenschwingel-Ökotypen auf die Beschattung untersucht (Teil IV). In einem Gewächshausversuch wurden seine Triebbildung und sein Wurzelaustrieb in Abhängigkeit der Trockenheit der obersten Bodenschicht verfolgt (Teil V). Ein dreijähriger Feldversuch diente zum Ergründen der Bedeutung von Bestockung und Versamung für seine langfristige Ausdauer in Naturwiesen (Teil VI).

Ergebnisse:

Teil IV

1. Eine 50% geringere Lichtintensität reduzierte das Wachstum und die Triebbildung eines Ökotypen von Wiesenschwingel. Ungünstige Lichtverhältnisse führten zu einer Abnahme der TS-Produktion um 17% und zu einer Reduktion der Triebbildung um 20%. Die geringere Zunahme seiner Blattfläche bei der Beschattung könnte dabei die Hauptursache gewesen sein. Seine Reaktion war verglichen mit Sorten von Wiesenschwingel und Knaulgras unabhängig der Stickstoffversorgung am empfindlichsten.

Teil V

2. Die Triebbildung und der Wurzelaustrieb von Wiesenschwingel reagierten bereits auf das Austrocknen der obersten Bodenschicht empfindlich. Die Triebbildung wurde um einen Drittel und der Wurzelaustrieb um die Hälfte reduziert. Dies führte zu Pflanzen mit geringerer Wurzel-TS und einem grösseren Anteil nicht bewurzelter Triebe.

Teil VI

3. Der Ertragsanteil von Wiesenschwingel nahm in einer Naturwiese unabhängig der Bewirtschaftungsintensität ab. Die Ursachen für diese Abnahme sind, wegen der Komplexität des Ökosystems und der sich stark unterscheidender Klimata der Versuchsjahre nicht alleine in Konkurrenzprozessen zu suchen.
4. Die Triebzahl von Wiesenschwingel bestimmte seinen Trockensubstanzertrag. Sie wurde durch die Verfahren über die Faktoren Licht und Wasser stark beeinflusst. Ungünstige Licht- und Wasserverhältnisse führten zur deutlichen Abnahme seiner Triebzahl. Es kann angenommen werden, dass die Ursachen in der Empfindlichkeit von Wiesenschwingel gegenüber Beschattung (1.) und Trockenheit (2.) liegen.
5. Die Bewirtschaftungsintensität beeinflusste die Altersstruktur der Triebpopulation von Wiesenschwingel. Eine raschere Anpassung an günstigere Wachstumsbedingungen führte bei intensiver Bewirtschaftung zu einem grösseren Anteil junger und leichter Triebe. Ohne Berücksichtigung der Sämlinge nahm die Zahl der Horste von Wiesenschwingel unabhängig der Bewirtschaftungsintensität ab. Die Konkurrenz verhinderte die Vergrösserung der Horstflächen. Wiesenschwingel konnte sich daher durch die Bestockung allein nicht ausbreiten.
6. Die Höhe der generativen Vermehrung von Wiesenschwingel war von der Grösse seiner Triebpopulation abhängig. Die Konkurrenz beeinflusste das Potential seiner Versamung über die Triebzahl. Sie hatte auf den Versamungserfolg keinen Einfluss.
7. Die Versamung von Wiesenschwingel spielte für die Erhaltung seiner Triebpopulation im Bestand eine wichtige Rolle. Ein einmaliger Versamungserfolg von 1.5% führte zu einer Steigerung seiner Triebzahl um 30%. Die Sämlinge von Wiesenschwingel steuerten 20% seines TS-Ertrages bei. Sie besiedelten neue Nischen in der Naturwiese und 50% davon konnten sich zu etablierten Pflanzen entwickeln.
8. Aus den Resultaten kann geschlossen werden, dass Wiesenschwingel für seine nachhaltige Bewirtschaftung in Naturwiesen auf eine Versamung angewiesen ist. Eine häufige Nutzung nach dem generativen Aufwuchs ist empfehlenswert. Seine Triebe und die neu gekeimten Sämlinge haben auf diese Weise bessere Lichtbedingungen für ihre Entwicklung.

II SUMMARY

Meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.) is a valuable grass in Switzerland due to its agronomic and ecological qualities. However, it is not frequently seen in intensive managed grasslands. The survival of meadow fescue in natural grasslands can be mainly achieved by alternative management systems. The development of such management systems requires a better knowledge of the population biology of meadow fescue. Therefore, the aim of this study was to investigate the importance of the vegetative and the generative propagation of meadow fescue in a natural grassland.

An experiment was conducted in a growth-chamber to determine the impact of shade on tillering and growth of a meadow fescue ecotype obtained from Watt (Zürich, Switzerland) (part IV). A glasshouse experiment was done to evaluate the effect of a dry topsoil on tillering and root appearance of the meadow fescue ecotype (part V). A field experiment was conducted over three years in Watt to study the importance of the vegetative and the generative propagation for the conservation of meadow fescue in natural grasslands (part VI).

Results:

Part IV

1. The growth and tillering of the ecotype of meadow fescue was reduced by a 50% reduction of light intensity. Unfavorable light conditions led to a 17% decline of dry matter production and a 20% reduction in tillering. This could be due to lower increment of leaf area due to shading. The ecotype used was more sensitive to shade than a cultivar of the same species (Prédix) and cocksfoot (Baraula), irrespective of nitrogen fertilization.

Part V

2. Tillering and the appearance of roots of meadow fescue was influenced strongly by a dry topsoil. Tillering and adventitious root production decreased by 33% and 50%, respectively. Thus, the dry topsoil led to plants with lower root dry matter and a greater proportion of tillers without roots.

Part VI

3. The contribution of meadow fescue to the herbage yield in the natural grassland decreased irrespective of the management intensities. This observation could not be attributed to processes of competition only, because of the complex ecosystem and of the varying climates during the experiment.
4. Tiller numbers of meadow fescue determined its dry matter yields. Unfavorable light and water conditions led to a distinct decrease in tiller numbers in the field experiment. This decrease might be related to the sensitivity of meadow fescue to shade (1.) and drought (2.).
5. Management intensities had an effect on tiller age structure of meadow fescue. Frequent defoliations and high nitrogen fertilizations, which induced more favorable growth conditions, led to a higher proportion of young tillers with lower dry weights. If seedlings were not considered, the number of tufts of meadow fescue decreases over time, irrespective of the management intensity. An expansion of its tuft surfaces was prevented due to competition by other species. Therefore, the long term survival of meadow fescue was not ensured by tillering only.
6. Generative propagation of meadow fescue was determined by its tiller numbers. Competition by other species affected tiller numbers and therefore determined the potential of its generative propagation. However, competition had no effect on the success of the natural reseeding of meadow fescue.
7. Generative propagation of meadow fescue had a significant beneficial effect in conserving its tiller population in the sward. A survival of 1.5% of plants from natural reseeding over the next growth period enhanced tiller number by 30%. The seedlings of meadow fescue contributed 20% to its dry matter yield over the same period. The new plants colonized niches in the meadow and 50% of developed into small tufts.
8. It can be concluded, that meadow fescue requires a generative propagation for its long term survival in natural grasslands. After generative regrowth frequent defoliations of the sward is recommended to ensure favorable light conditions for the establishment of seedlings and for tillering.