



Zusammenfassung Klappertopfrecherchen

Autor: Christoph Meier

Datum: 07. 01.2013

Einleitung:

Der Klappertopf nimmt in den letzten Jahren in extensiv genutzten Wiesen teilweise stark zu. Ein abweichender Schnitttermin kann biologisch begründet für Flächen mit Qualität und für Flächen mit Vernetzung schriftlich festgelegt werden (siehe auch Merkblatt). Wir werden mit dem Thema immer wieder konfrontiert und möchten daher mit dieser Umfrag möglichst viel Praxiswissen und Erfahrungen sammeln, damit wir ggf. das Merkblatt anpassen können.

1. In welchen Wiesentypen treten grosse Klappertopfbestände auf (Wiesen mit mind. ÖQV-Qualität, eutrophe, grasreiche ext. Wiesen, 1-2-schürige Magerwiesen)

Klappertopf ist angewiesen auf genügend Licht und kommt daher nur in nicht allzu dichten Wiesen vor. Ameloot et al. 2006 schätzte, dass Klappertopf in einem Bestand mit weniger als 600g/m² Biomasse sich etablieren und halten kann¹. Andere Faktoren sind für das Vorkommen von Klappertopf weniger bedeutend. Klappertopf gedeiht auch auf nährstoffreichen Böden und erträgt sogar Düngung solange dies nicht zu einer Verdichtung des Wiesenbestands führt². Man findet ihn auch sowohl auf nassen wie trockenen Böden.

Sehr wichtig für Klappertopf ist das Mähregime. Klappertopf bildet grosse Samen, die kaum in den Boden eingearbeitet werden und bildet deshalb nur eine kleine Samenbank. 10% der Samen überdauern mehr als ein Jahr vor dem Keimen, d.h. das Klappertopf jedes Jahr neue Samen bilden muss³. Wird eine Wiese vor der Samenreife gemäht kann der Klappertopf nicht mehr Versamen und verschwindet so innert maximal dreier Jahre aus dem Wiesen bestand.

Im Vergleich mit verschiedenen Mähregimen zeigt sich, dass Klappertopf am besten gedeiht, wenn mindestens einmal pro Jahr gemäht wird. Ameloot et al. 2006 fand nur sehr wenig Klappertopf wenn die Wiese nur alle zwei Jahre gemäht oder sogar gar nie gemäht wurde. Auch Abbrennen der Wiese erträgt der Klappertopf schlecht. Ob ein oder zweimal gemäht wird scheint für den Klappertopf weniger bedeutend zu sein, solange der erste Schnitt nicht zu früh gemacht wird. Ameloot et al. 2006 fand eine leicht höhere Bestandsdichte wenn im Juli statt im August gemäht wird. Allzu spätes Mähen kann zu einer Erhöhung der Biomassen führen, die sich dann negative auf den Klappertopf auswirkt.

Erstaunlicherweise gedeiht Klappertopf auch nicht so gut auf der Fläche, die mit der Sense gemäht wird¹. Mähmaschinen nämlich helfen die Samen des Klappertopfs zu verteilen und beeinflussen so den Klappertopfbestand positiv⁵. Auch wird erwähnt, dass ohne Maschinen die Bodenverdichtung verfehlt und der Boden mehr austrocknet. Dies scheint ungünstig für das Keimen der Klappertopfsamen sein⁶.

2. Beeinträchtigen Klappertopf-Bestände die biologische Qualität der Wiesen (Artenvielfalt, Anteil Kräuter, Problempflanzen, Bestandesstabilität)

Ob der Klappertopf die Artenvielfalt fördert ist umstritten^{7,8}. Konkret hängt dies von den Umständen ab. In einer artenarmen Wiese, die meistens auch von Gräsern dominiert wird, beschleunigt Klappertopf oft die Einwanderung von neuen Arten⁸. Klappertopf parasitiert bevorzugt Gräser und schädigt diese auch am meisten im Wachstum^{7,9,10}. In den Lücken, die so entstehen, etablieren sich oft Kräuter und Leguminosen^{4,10}. Jedoch profitiert die Artenvielfalt kaum noch zusätzlich in einer schon sehr ausgemagerten und artenreichen Wiese, wenn Klappertopf erst zu diesem Zustand einwandert^{10,11}. Ebenfalls scheint Klappertopf weniger positiven Einfluss auf die Diversität zu haben, wenn er in sehr hohen Beständen und unter hoher Nährstoffverfügbarkeit vorkommt⁸.

Eine Aussage ob Klappertopf die Diversität fördert ist auch deshalb so schwierig weil auch der Klappertopf selber von einer höheren Diversität profitiert. Bei einer höheren Diversität sterben zwar seine Keimlinge öfter ab, aber die verbleibenden Pflanzen produzieren mehr Samen. Die höhere Diversität könnte ein vielfältigeres Wirteangebot für die verbleibenden Klappertopf-Individuen darstellen (Klappertopf kann mehrere Pflanzen und sogar Individuen der eigenen Art parasitieren¹²)⁶.

Kräuter und teilweise auch Leguminosen scheinen gegen das Anwachsen von Haustorien (Wurzerverbindung zwischen Klappertopf und Wirtspflanze, werden in Abhängigkeit der Wirtspflanzendichte ausgebildet) besser geschützt zu sein^{10,13}. Deshalb bildet sich mit der Zeit eine Wiesenfauna mit weniger Wirtspflanzen für den Klappertopf. Folglich nimmt das Potenzial die Artenvielfalt weiter zu verbessern für den Klappertopf ab¹⁰. Unter Umständen kommt es zu sich wiederholenden Zyklen von: Klappertopf verdrängt Gräser, Kräuter verdrängen Klappertopf, Gräser verdrängen Kräuter¹³.

Ich habe kein Paper zu Problempflanzen gelesen. Aber natürlich profitieren auch solche Pflanzen von den Lücken die der Klappertopf in einem Wiesenbestand schafft und eine höhere Einwanderungsrate ist deshalb zu erwarten.

Klappertopf scheint eine stark fluktuierende Populationsdynamik aufzuweisen (siehe auch Frage 5). Ein Grund dafür ist das Fehlen einer Samenbank. Speziell trockene Frühlinge scheinen den Klappertopfkeimlingen zuzusetzen. Dies kann zu einem Crash in der Klappertopfpopulation führen¹.

3. Spielen Klappertopf-Bestände „Türöffner“ für die Begründung von artenreicheren Beständen (selbstständig oder durch Uebersaat, Direktbegrünung)

Die Einsaat von Klappertopf in eine Wiese gilt allgemein als billige und effiziente Art um eine Wiese von einer intensiven in eine extensivere, artenreiche Wiese zurück zu führen, weil Klappertopf die dominanten Gräser angreift und Lücken schafft für weniger Konkurrenzfähige Pflanzen⁵. Jedoch haben die meisten Studien nur „vor der Einsaat“ versus „nach der Einsaat“ verglichen (z.B. K). Somit ist wenig bekannt wie sich eine Klappertopfwiese weiter entwickelt und wie lange eine Wiese auch ohne Klappertopf benötigt um in einen extensiveren Zustand zu gelangen.

Die Einsaat von Klappertopf ist sehr einfach. Die Samen werden im Herbst gesät und keimen bei genügend Licht im Frühling. Eine Keimruhe ist nicht nötig. Solange die Keimlinge genügend Licht vorfinden spielt auch die Bodenbeschaffenheit nur eine geringe Rolle. Durch vorheriges Mähen oder Abhumusieren kann die Einsaat unterstützt werden.

Erstaunlicherweise ist die Dichte von Klappertopfe auf einer Wiese unabhängig von der Anzahl Samen ab, die gesät werden¹⁴. Zwar Keimen mehr Pflanzen wenn mehr Samen gesät werden (weil die Keimlinge wahrscheinlich durch Haustorien verbunden sind und sich so gegenseitig unterstützen), jedoch erreichen immer etwas gleich viele Pflanzen die Samenreife D.h. die Klappertopf kann durch zusätzliches ansäen kaum weiter erhöht werden¹⁴.

4. Verhindern Klappertopf-Bestände die Ausmagerung der Wiesen

Klappertopf ist eine sehr ressourcenineffiziente Pflanze und benötigt vor allem viel Wasser, Stickstoff und Phosphor vom Wirt. Klappertopf behält seine Staltöffnungen konstant offen, und entziehen so dem Wirt extrem viel Wasser¹⁵. Dies kann dazu führen dass ein Wiesenbestand mit Klappertopf viel trockener wird¹⁵.

Der Stickstoff aus den Wirtspflanzen reichert sich in den Blätter des Klappertopfs ab¹⁶. Normalerweise verliert der Klappertopf diese Blätter schon bevor die Wiese gemäht wird. Zudem bauen sich die Blätter einer Klappertopf-verwandten Art in Nordamerika schneller ab als normaler Streu und beschleunigen damit sogar den gesamten Pflanzenstreuabbau in der Wiese¹⁷. Dies ist vermutlich gleich für unseren Klappertopf⁸. Auf jeden Fall wird so der Stickstoff der vom Parasit aufgenommen wurde schnell wieder frei.

Was dies für den Nährstoffaustrag aus der Wiese bedeutet bleibt unklar. Bardgett R. D. et al. 2006 zeigten, dass selbst nach drei Jahren Mähen die Stickstoff- und Phosphorkonzentration in der Wiese immer noch ähnlich hoch wie vorher egal ob Klappertopf in der Wiese vorkam⁸. Klappertopf regt einerseits die Wirtspflanzen an mehr Stickstoff aufzunehmen (vielleicht durch anregen des Wurzelwachstums) und vor allem Gras in einer Klappertopfwiese enthält deshalb mehr Stickstoff als Gras auf einer Vergleichsfläche¹⁶. Andererseits aber, wächst weniger Grasbiomasse wenn der Klappertopf-Parasit vorkommt, so dass wahrscheinlich unter dem Strich weniger Stickstoff mit Heuen aus der Wiese ausgetragen werden kann. Und auch die Klappertopfblätter die vor dem Heuen abfallen verringern den Nährstoffaustrag. Ob der Stickstoffaustrag sich wieder vergrößert wenn mit zunehmender Sukzession mehr Kräuter wachsen, die gemäht werden können ist unbekannt. Jedoch sind viele Kräuter unabhängig vom mineralischen Stickstoffkreislauf in der Wiese weil sie atmosphärischen Stickstoff fixieren können.

Obwohl es eine Studie versucht hat¹⁶ mit isotopischem Stickstoff N¹⁵ den Stickstoffkreislauf zu ergründen, konnte noch niemand den Stickstoffumsatz in einer Klappertopfwiese genau quantifizieren.

Obwohl der Phosphorkreislauf fast noch wichtiger für die Ausmagerung und die Artenvielfalt der Wiese ist, wurde bisher noch nicht untersucht ob Klappertopf auch den Phosphorkreislauf anregt¹⁶.

5. Welche Erfahrungen bzgl. der langfristigen, ungestörten Entwicklung konnten gemacht werden (Abnahme, Uebergang in artenreichen Bestand, Dauerzustand, Destabilisierung des Bestandes ev. mit Auftreten von Problemarten, etc.)

Langzeit Erfahrungen mit Klappertopf sind fast keine Bekannt. Ameloot et al. 2006 ist die einzige mir bekannte Studie, die über die Langzeit Populationsentwicklung von Klappertopf gemacht wurde. Seit den 70ern wurde die Sukzession einer Wiese unter verschiedenen Schnittregimen untersucht. Bei mindestens einmaligem Schnitt jährlich (siehe Frage 1), etablierte sich Klappertopf spontan nach ca. 7 Jahren nach der letzten Düngung. Der Deckungsgrad von Klappertopf stieg anfangs exponentiell an. Danach Schwankte die Population in einer 2. Phase stark und sehr unregelmässig. Frühjahres Trockenheit reduzierte den Bestand mehrmalig grossräumig. Im Folgejahr nach einem Klappertopfcrash nahm jeweils Gras kurzfristig zu, bevor die Klappertopfpopulation sich wieder erholte. Nach etwa 20 Jahren erholte sich der Klappertopf plötzlich nicht mehr von einem Crash. Dieser Wandel könnte damit zusammenhängen, dass sich nach diesem Crash Moose in der Wiese etablierten. Somit wäre dies ein Zeichen, dass die Sukzession auf der Wiese trotz Klappertopf vorwärtsschreitet. Jedoch beträgt die Klappertopfphase mindestens 20 Jahre.

Literatur

1. Ameloot E. et al. 2006, Long-term dynamics of the hemiparasite *Rhinanthus angustifolius* and its relationship with vegetation structure, *Journal of Vegetation Science* 17: 637-646
2. Borowicz V.A. et al. 2011 Resource limitation and the role of a hemiparasite on a restored prairie, *Oecologia* 169:783–792
3. Pons T. L. 1991, Dormancy, germination and mortality of seeds in a chalk-grassland flora, *Journal of Ecology*, 79: 765-780
5. Bullock J. M. and Pywell R. F. 2005, *Rhinanthus*: a tool for restoring diverse grassland? *Folia geobotanica* 40:273-288
6. Hellström K. et al. 2001 Testing the generality of hemiparasitic plant effects on mesotrophic grasslands: A multi-site experiment, *Basic and Applied Ecology* 12:235–243
7. Ameloot e. 2005, Meta-analysis of standing crop reduction by *Rhinanthus* spp. And its effect on vegetation structure *Folia Geobotanica* 40: 289–310
8. Bardgett R. D. et al. 2006, Parasitic plants indirectly regulate below-ground properties in grassland ecosystems, *Nature*, Vol. 439, 969-972
9. Davies D. M. 1997, The impact of *Rhinanthus* spp. On sward productivity and composition: implications for the restoration of species-rich grassland, *Biological conservation*, 82:87-93
10. Joshi J. et al. 2000 Root hemiparasites and plant diversity in experimental grassland communities *Journal of Ecology* 88:634-644
11. Gibson C. C. and Watkinson A. R. 1992 Host selectivity and the mediation of competition by the root hemiparasite *Rhinanthus minor*, *Oecologia* 86: 81-87
12. Weber H. C. 1976, Über Wirtspflanzen und Parasitismus einiger mitteleuropäischer *Rhinanthoideae* (*Scrophulariaceae*), *Plant Syst. Evol.* 125: 97-107
13. Cameron D.D. et al. 2009 Parasite–grass–forb interactions and rock–paper–scissor dynamics: predicting the effects of the parasitic plant *Rhinanthus minor* on host plant communities, *Journal of Ecology* 97, 1311–1319
14. Matthies D. 2003, Positive and negative interactions among individuals of a root hemiparasite, *Plant biology* 5:79-84
15. Press M. C. and Phoenix G. K. 2005, Impacts of Parasitic Plants on Natural, *New Phytologist*, 166(3): 737-751
16. Ameloot E. et al. 2008 Impact of hemiparasitic *Rhinanthus angustifolius* and *R. minor* on nitrogen availability in grasslands, *Plant soil* 311:255-268.
17. Spasojevic M. J. et al. 2011, Contrasting effects of hemiparasites on ecosystem processes: can positive litter effects offset the negative effects of parasitism? *Oecologia* 165:193–200