

Luftströmung in den Blockhalden des Böhmisches Mittelgebirges als ein mikroklimatischer Faktor

Airstreams as microclimatic factor within block fields of the Bohemian uplands

KAREL KUBÁT

Kurzfassung: Das Mikroklima der Blockhalden des Böhmisches Mittelgebirges wird durch Luftströme oft bedeutsam beeinflusst. In den höher liegenden Partien von mancher Blockhalde strömt im Winter feuchte Luft, die bis 16 °C warm ist. Diese Stellen wurden von Feuersalamandern als Winterquartier ausgenutzt. Zu den seltenen Pflanzen dieser Standorte gehört *Asplenium adiantum-nigrum*.

In den kühlen Blockhalden am Fuß der Hänge wurden in einer Meereshöhe von 300-350 m *Huperzia selago*, *Dryopteris expansa* und *Cryptogramma crispera* gefunden.

Schlagworte: Blockhalde, Mikroklima, Böhmisches Mittelgebirge, *Salamandra salamandra*, *Asplenium adiantum-nigrum*

Abstract: Air streaming often influences the microclimate of block fields in the České stredohorí Mts. (Böhmisches Mittelgebirge). In the higher situated places, air up to 16 °C is released in winter. Salamanders use such places with high temperatures and humidity for hibernation. The south- and west-European fern species *Asplenium adiantum-nigrum* is also seldom to be found.

On the other hand mountain species *Cryptogramma crispera*, *Huperzia selago* and *Dryopteris expansa* occur (or used to occur) in the lower edges of cold stony debris in about 300-350 m above sea level.

Keywords: block fields, microclimate, České stredohorí Mts. (Bohemia), *Salamandra salamandra*, *Asplenium adiantum-nigrum*

1. Einleitung

Die Berge des Böhmisches Mittelgebirges (NW Böhmen) werden überwiegend von Tertiärvulkaniten (Basalte, Phonolithgesteine) gebildet. Blockhalden verschiedener Größe sind hier an vielen Orten zu beobachten. Einige von ihnen sind vielleicht schon Jahrtausende lang bewaldet, die übrigen – oft viele Hektar groß – praktisch ohne Gefäßpflanzen.

Das spezifische Mikroklima der Blockhalden ist durch die physikalischen Eigenschaften der Gesteine, Größe der Blöcke und Morphologie der Hänge stark beeinflusst. Im Böhmisches Mittelgebirge tritt dazu noch ein Faktor – oft handelt es sich nämlich um dynamische Systeme mit spezifischer Luftbewegung. Es wurden hier etwa 30 Blockhalden festgestellt, die von Kalt- oder Warmluftströmen beeinflusst werden; beide Erscheinungen kann man oft auf einer einzigen Blockhalde finden (KUBÁT 1971).

Auf ein solches Mikroklima reagieren selbstverständlich auch einige Organismen. Von diesem Gesichtspunkt aus gehören bei uns zu den am besten durchforschten Gruppen Moose, Flechten, bestimmte Insekten (z. B. Coleoptera) und selbstverständlich die Spinnen (z. B. RUZICKA & HAJER 1996).

2. Warmluftströme – Ventarolen

Die Stellen, aus welchen in den Wintermonaten bis zu +16 °C temperierte Luft hervorbringt, werden in der tschechischen Literatur gewöhnlich als Ventarolen bezeichnet (von ventus = Wind, analog zu Fumarolen: fumus = Rauch). Sie sind an die höhergelegenen Mündungen des Felsrisse- oder Blockhaldensystems gebunden.

Die Warmluftströme sind am besten am Winteranfang bei niedrigerer Schneedecke zu beobachten. Sie äußern sich als kleine trichterförmige Löcher im Schnee mit Eiskristallen im Umkreis, aber öfter als kleine oder bis hunderte m² große schneefreie Flächen. Der Schnee wird hier vollkommen geschmolzen, oder er bleibt auf den höher liegenden Bereichen der Steine, Klötze usw. liegen. Die Feuchtigkeit der ausströmenden Luft nähert sich 100 %. Der Wasserdampf verdichtet sich auf den kühlen Gegenständen und bildet reichen Reif.

Asplenium adiantum-nigrum ist eine west- und südeuropäische Art. In Osteuropa und im nördlichen Mitteleuropa kommt sie nur selten vor – so z. B. in Thüringen. In Sachsen ist sie fast ausgestorben, in Böhmen sehr selten und nur vorübergehend. Von Zeit zu Zeit gelingt es, eine schwache Population von 1-10 Exemplaren zu entdecken. In den

nächsten Jahren sinkt die Anzahl der Pflanzen gewöhnlich langsam ab und nach einigen Jahren erlischt die Population vollkommen. Später wird es gelingen, eine andere Population festzustellen usw. Es ist in Böhmen fast niemals gelungen, eine alte Angabe zu revidieren oder zu bestätigen (Übersicht der tschechischen Lokalitäten: KUBÁT 1985). Eine einzige, angeblich dauerhafte Population in Böhmen könnte auf dem Berg Milešovka sein (1913 POLÁK PRC bis ca. 1985). Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß die Pflanzen an verschiedenen Orten des Berges beobachtet wurden. Bis heute habe ich *A. adiantum-nigrum* in Böhmen dreimal gesehen, immer auf den Ventarolen.

Die Ursachen des Aussterbens sind in den extremen klimatischen Faktoren an der Arealgrenze der Art zu suchen. Das Aussterben von *A. adiantum-nigrum* auf dem Berg Milešovka (Milleschauer Berg) beschleunigten die Wildschweine, die die überwachsenen Ventarolen intensiv umgraben.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit kann man also voraussetzen, daß die Mehrheit der jetzt existierenden Populationen ein Ergebnis der relativ jungen Ecession ist. Im Sommer nämlich die Luft in die Ventarolen angesaugt und dabei teilweise durch die Moospolster oder den Boden filtriert. Es besteht also eine deutlich größere Wahrscheinlichkeit des Verbleibens der Sporen gerade auf den Ventarolen.

In kühleren und feuchteren Teilen des Böhmisches Mittelgebirges lebt relativ häufig *Salamandra salamandra* (Amphibia). In den Sommermonaten ist er besonders in den Schuttwäldern und in den Bachtälern zu sehen. Die Winterperiode überlebt er in den nicht durchfrierenden Deckungen.

Es ist schon längere Zeit bekannt, daß die Bindung der Salamander an ihren Lebensraum sehr eng ist. Mehrere Exemplare kehren in den nächsten Jahren zu ihrem Winterquartier zurück (FELDMANN 1971). Einige Tiere erkannten die mikroklimatischen Besonderheiten der Ventarolen und in kühleren Jahresperioden adaptierten sie daran ihre Aktivität.

Auf dem Südhang des Berges Milešovka finden sich in einer Höhe von ca. 650 m ü. NN Blockhalden, die teilweise mit der Feinerde bedeckt sind. An einem kühlen, regnerischen Tag (28.10.1986) wurde eine Gruppe von mindestens 8 Feuersalamandern beobachtet. Sie krochen langsam einer nach dem anderen in eine einzige Spalte zwischen die Steine an der Stelle, die von Warmluftströmen beeinflusst ist. In der nächsten Umgebung befanden sich viele ähnliche Spalten, die unbeachtet blieben.

Am Winteranfang bei einer Außentemperatur bis ca. -3 °C und niedriger, aber zusammenhängender Schneedecke wurden an drei schneefreien Flächen von Ventarolen Salamander beobachtet:

- Lovosice, Berg Borec: 10. 4. 1948 (LOZEK 1954)
- Trebušín, Berg Richterstein: 15. 1. 1964 KUBÁT
- Brná n. L., Certova jizba (Teufelsstube): 13. 1. 1970 KUBÁT (3 Ex.); 16. 12. 1973 BRNYNCH (12 Ex.); 15. 12. 1973 BRNYNCH; 5. 1. 1974 BRNYNCH; 17. 11. 1974 BRNYNCH; 9. 12. 1974 BRNYNCH (3 Ex.).

In allen Fällen waren die Ventarolen mindestens 40 m² groß und fast die ganze Fläche mit Feinerde bedeckt. Die größte Population von winteraktiven Salamandern wurde bei dem Dorf Brná gefunden. Wir versuchten dort die einzigen konkreten Exemplare während der nächsten Winterperioden wiederzubestätigen. Es ist wirklich gelungen, in den Jahren 1973-1975 unsere Hypothese zu bestätigen und ein Tier in zwei Winterperioden auf demselben Ort zu beobachten (BRNYNCH 1975).

3. Kaltluftströme – Eislöcher

Die Stellen, die durch Kaltluftströme beeinflusst sind, werden in der tschechischen Literatur als „ledové jámy“ („Eislöcher“) bezeichnet – zweifellos deswegen, weil dort künstlich vertiefte Löcher fast regelmäßig zu sehen sind. In diesen Löchern bleiben Schnee und Eis bis zum Beginn des Sommers liegen. Ein Interesse an diesem Eis in den vorigen Jahrhunderten ist aus einer Nachricht aus dem Jahr 1741 ersichtlich (sec. Fišer 1968): in dieser Zeit transportierte man aus den Eislöchern des Berges Plešivec (Eisberg) Eis nach Litomerice, um Wein zu kühlen; die Stadt Litomerice ist etwa 3 km vom Eisberg entfernt. Die Eislöcher sind am Fuß oder in den niederliegenden Partien der Hänge zu finden.

In der nächsten Umgebung der Eislöcher, an den Orten, die durch die Kaltluftströme beeinflusst sind, kann man in den Lagen um 300 m ü. NN einige Sporenpflanzen finden, die sonst bei uns nur in den Bergen wachsen. In diesem Beitrag wird nur den Ge-

fäbfpflanzen Aufmerksamkeit gewidmet.

Als eine Folge der rezenten Ecession der Sporen ist das Vorkommen von *Cryptogramma crisper* in einer Höhe von ca. 350 m ü. NN zu erklären. Zwei Horste dieser Bergpflanze wurden von Němcová auf dem Berg Kamenec entdeckt (PUJMANOVÁ 1988). In den nächsten Jahren waren sie infolge des ungewöhnlich trockenen Wetters wieder irreversibel verschwunden.

Huperzia selago kommt besonders in den Grenzgebirgen nicht selten vor. Im trocken- und warmen Böhmisches Mittelgebirge wurde sie bisher nur an drei Lokalitäten festgestellt:

Merboltice: Berg Kamenec, Steinberg (PRINZ 1942 - bis heute)

Štěpánov: Berg Štěpánovská hora, 480 m ü. NN, 1923 (ŠIMR 1956; zum letztenmal 1941 ANKERT LIT)

Milešov: Berg Milešovka, Milleschauer (ASCHERSON ap. CELAKOVSKÝ 1867-81)

Mindestens zwei von diesen befinden sich im Bereich von Kaltluftströmen, die dritte wurde – ohne weitere ökologische oder standörtliche Bemerkungen – im vorigen Jahrhundert veröffentlicht. Heute existiert nur eine einzige, und zwar am Fuß des Steinberges im Polzetal in einer Höhe von etwa 300 m ü. NN.

Dryopteris expansa (= *D. assimilis*) ist eine kritische, relativ schwierig unterscheidbare Sippe aus der *Dryopteris carthusiana*-Gruppe. Im Böhmisches Mittelgebirge habe ich sie nur an zwei Lokalitäten gesehen; aus diesem Gebiet sind bisher keine anderen Angaben über das Vorkommen dieser Art bekannt. Auf dem Steinberg (unweit von *Huperzia selago*) kann man relativ zahlreiche Populationen beobachten, zusammen mit *D. carthusiana*, *D. dilatata* und wahrscheinlich auch mit einigen Pflanzen von hybridogener Herkunft. Die zweite Lokalität von *D. expansa* liegt auf dem Nordfuß des Berges Štěpánovská hora, etwa 40 km SW von der oben erwähnten Stelle.

Die Verbreitung von *Dryopteris expansa* in Böhmen (sowie auch in Deutschland) ist nur sehr lückenhaft bekannt. Mehrere Lokalitäten kann man vorzugsweise in den höheren kühlen Lagen erwarten, in den wärmeren Gebieten vielleicht nur in den durch die Kaltluftströme beeinflussten Blockhalden.

WUNDER & MÖSELER (1996) informieren über die Gesellschaft des *Betulo carpaticae*-Sorbetum *acupariae* LOHMEYER & BOHN 1972 auf Basaltblockhalden im NSG Hunds-bachtal (Eifel), die durch Kaltluftströme beeinflusst sind. In der Tschechischen Republik ist *B. carpatica* mit seiner Verbreitung nur auf die montane bis subalpine Stufe einiger Grenzgebirge beschränkt. Auf einzelnen Reliktstandorten der niederen Lagen – im Böhmisches Mittelgebirge vor allem auf den Blockhalden – wächst aber eine interessante Birke, die der *Betula carpatica* sehr ähnlich ist; in der tschechischen Literatur wird sie zuweilen provisorisch mit dem ungültigen Namen *Betula petraea* bezeichnet. Sie gehört zu *B. pubescens*. Ihre Ähnlichkeit mit *B. carpatica* ist wirklich groß. Aus dem nordböhmisches Sandsteingebiet wurde die Assoziation *Betulo carpaticae*-*Pinetum* MIKYŠKA 1970 beschrieben. Da hier jedoch *Betula carpatica* s. str. fehlt, muß es sich in diesem Fall um die sog. *B. petraea* handeln. Es wäre sehr interessant, festzustellen, ob es sich im NSG Hunds-bachtal und im Böhmisches Mittelgebirge um die gleichen oder um verschiedene Taxa handelt.

Zusammenfassung

Die Blockhalden des Böhmisches Mittelgebirges sind aus den tertiären Basalten oder Phonolithgesteinen gebildet. An mehreren Blockhalden wurden Warm- oder Kaltluftströme beobachtet. An den Flächen, die im Winter mit der bis zu 16 °C warmen Luft beeinflusst sind (sog. Ventarolen), wurde die süd- und westeuropäische Art *Asplenium adiantum-nigrum* festgestellt.

Diese Stellen dienen auch als Winterquartiere der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*). Einige von ihnen sind auch in Wintermonaten aktiv (bis zur Außentemperatur um -3 °C). Dasselbe Tier wurde während zweier Winterperioden am gleichem Ort beobachtet.

An den von Kaltluftströmen beeinflussten Stellen (Eislöcher) in einer Höhe von 300-350 m ü. NN wurden submontane bis montane Arten wie *Huperzia selago*, *Dryopteris expansa* und vorübergehend auch *Cryptogramma crisper* festgestellt. Auch die Problematik der *Betula pubescens*/*carpatica*-Gruppe wurde kurz erwähnt.

Literatur

- BRYNYCH, V. (1975): Prezimování mloku skvrnitých na lokalite Brná nad Labem. - Ms., 44 S. (Diplomarbeit. Depon. in: Staatsarchiv Litomerice.)
- CELAKOVSKÝ, L. (1867-1881): Prodrómus der Flora von Böhmen. I.-IV. - in: Arch. Naturwiss. Landesdurchforsch. Böhm., sect. 3a, fasc. 1-4.- Prag, 955 S.
- FELDMANN, R. (1971): Felduntersuchungen an westfälischen Populationen des Feuersalamanders, *Salamandra salamandra terrestris* LACÉPEDE, 1788. - Dortmund. Beitr. Landesk. (Dortmund) 5, 37-44
- FIŠER, F. (1968): Ze starých kronik. - Vlastived. Sborn. Litomericko (Litomerice) 1968, 65-66
- KUBÁT, K. (1971): Ledové jámy a exhalace v Českém středohorí II. - Vlastived. Sborn. Litomericko (Litomerice) 8, 67-89
- KUBÁT, K. (1985): Cervená kniha vyšších rostlin Severočeského kraje. - Praha (TEPS), 141 S.
- LOZEK, V. (1974): Malakozoologický výzkum rezervace Borec v Českém středohorí. - Ochr. Prír. (Praha) 9, 93-94
- PRINZ, K. (1942): Über verschiedene Standorte des Tannenbärlaps. - Natur u. Heimat (Aussig), 12, 105-106
- PUJMANOVÁ, L. (1988): *Cryptogramma crispa* a *Gymnocarpium concinnatum* v Českém středohorí. - Severoces. Prír. (Litomerice) 21, 67-69
- RUZICKA, V. HAJER, J. (1996): Spiders (Aranea) of stony debris in North Bohemia. - Arachnol. Mitt. (Basel) 12, 46-56
- ŠIMR, J. (1956): Státní přírodní rezervace Štěpánovská hora. - Ochr. Prír. (Praha) 11, 146-149
- WUNDER, J., MÖSELER, B. M. (1996): Kaltluftströme auf Basaltblockhalden und ihre Auswirkung auf Mikroklima und Vegetation. - Flora (Jena) 191, 335-344

Anschrift des Autors: Doc. Dr. KAREL KUBÁT, Pädagogische Fakultät der J. E. Purkyne Universität, České mládeže 8, CZ-400 96 Ústí n. L, e-mail: kubatk@pf.ujep.cz., Tschechische Republik

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [BH_37](#)

Autor(en)/Author(s): Kubat Karel

Artikel/Article: [Luftströmung in den Blockhalden des Böhmisches Mittelgebirges als ein mikroklimatischer Faktor 81-84](#)