

Zur Bedeutung von Krokus-Blüten als Nahrung der Alpendohle *Pyrrhocorax graculus*

Urs N. Glutz von Blotzheim, Frank Borleis und Alfred Riggenbach

Alpine Choughs feeding on Crocus flowers and the physiological significance of this behaviour. – Flocks of Alpine Choughs have been observed several times to pluck systematically pistils or to cut pistils together with the petals of *Crocus albiflorus* (see photos). As no details on the chemical composition of this plant could be found, we refer to the literature on saffron *Crocus sativus*. Published data vary considerably. Nevertheless it seems that the nutritional value and the calorific content of the rather small weight of consumed pistils are of no greater profit to the birds than most other food items available at this season. The greatest advantage of this kind of diet for Alpine Choughs might well be the relatively high content of carotenoids. Their intake is essential to synthesize the bright yellow colour of the beak and orange- or coral-red of the legs of adult birds as well as for general health and resistance to parasites.

Key words: *Pyrrhocorax graculus*, diet, *Crocus albiflorus*, nutritional value, calorific content, carotenoids. Prof. Dr. Urs N. Glutz von Blotzheim, «Kappelmatte», CH–6430 Schwyz; Frank Borleis, Reichenbachstrasse 146, CH–3004 Bern; Dr. Alfred Riggenbach, Auf der Bischoffhöhe 38, CH–4125 Riehen

Nach Erscheinen von Glutz & Bauer (1993) zeigte sich Frank Borleis (briefl.) erstaunt, dass ein von ihm im Gebiet Oeschinensee (Berner Oberland) beobachtetes Verhalten der Alpendohle offenbar noch nicht bekannt war. Er hatte am 13. Juni 1991 auf Alp Oberbärgli NNE Oeschinensee in 1970 m ü.M. einen Schwarm Alpendohlen beobachtet, der gezielt Blüten des Frühlingskrokus *Crocus albiflorus* frass. Die Vögel zupften vorwärtsschreitend in schneller Folge ganze Blüten ab, wobei sie die Kronblätter z.T. wieder fallen liessen, oder sie zwackten nur die Fortpflanzungsorgane ab. Nach dieser ersten Beobachtung fand F. Borleis im Gebiet überall grosse Flächen abgefressener Krokusblüten, eine Beobachtung, die er auch in den folgenden drei Jahren bestätigen konnte.

Urs N. Glutz von Blotzheim (UGvB) war dieses Verhalten damals (18. 2. 1994) weder aus der Literatur noch aus eigener Erfahrung bekannt. Es scheint auch seither nicht beschrieben worden zu sein (z.B. Büchel 1999, Laiolo & Rolando 1999). Am 1. Juni 2000 überraschte UGvB nun aber im Raum Waldhütte – Mettlen am Fronalpstock (Kanton Schwyz) einen Trupp von 15 Alpendohlen, die am nordexponierten Hang von Unter Stöckli (1630 m ü.M.) am unteren Rand eines Krokus-Bestandes ein-

fielen, im losen Verband hangaufwärts schritten und ganz gezielt die Staub- und Fruchtblätter aus Krokusblüten herauspickten. Bevor die Alpendohlen den ganzen Krokus-Bestand durchschritten hatten, näherte er sich diesem und veranlasste dadurch die Vögel zum Abflug. Eine Kontrolle des mehr als 350 Blüten zählenden Feldes zeigte, dass etwa die Hälfte der sonst unversehrten Blüten keine Fortpflanzungsorgane mehr hatten (Abb. 1); in der hangabwärtigen Hälfte des Bestandes waren fast alle Blüten «geplündert», in der oberen Hälfte waren die meisten noch intakt. In einem anderen Krokusfeld mit mehr als 3000 Blüten fand UGvB zunächst nur intakte Blüten; weiter hangaufwärts waren aber nicht nur die Staubblätter, Griffel und Narben, sondern auch die violetten oder weissen Kronblätter bis auf einen etwa 3–4 mm langen Basalstummel abgezwickelt – also ein ganz anderes Frassbild (Abb. 2) als dort, wo UGvB die Alpendohlen beim Nahrungserwerb beobachten konnte.

Allgemeine Angaben über Nährwert und Inhaltsstoffe der Gattung *Crocus* sind sehr spärlich, da diesbezügliche Untersuchungen meist nur am angebauten Echten Safran *Crocus sativus* durchgeführt worden sind (Blaschek et al. 1998). Der Safran ist ein Herbstblüher. Die



Abb. 1. Drei intakte Frühlingskrokusblüten und vier Blüten ohne Staub- und Fruchtblätter. Aufnahmen U. Glutz von Blotzheim, 1. Juni 2000. – *Crocus albiflorus*; 3 flowers with and 4 without pistils.



Abb. 2. Zwei Krokusblüten mit herausgepickten Staub- und Fruchtblättern. – *Two flowers of Crocus albiflorus*; the missing pistils have been consumed by Alpine Choughs.

blassvioletten, dunkler oder heller geäderten Blüten sind 10–15 cm lang und werden gewöhnlich von den schmallinealen Blättern überragt; der nahe der Knolle aufsitzende Fruchtknoten entsendet durch die lange Kronblatttröhre hindurch den etwa 10 cm langen Griffel, der von 3 orangefoten 25–35 mm langen Narbenschenkeln bekrönt ist. Um 100 g Safran, teuerstes Gewürz der Erde, zu erhalten, werden etwa 12 000–14 700 Blüten benötigt. Die Narben des Frühlingskrokus *Crocus albiflorus* sind viel kürzer als die des Safrans, für den Menschen ohne Geruch und Geschmack und nur von geringem Färbevermögen. Entsprechend ist die Gewinnung grösserer Mengen von Staub- und Fruchtblättern noch viel aufwendiger, und die Kenntnisse über Nährwert und Inhaltsstoffe von Safran können nicht ohne weiteres auf den Frühlingskrokus übertragen werden, von dem ohnehin mehr als nur die Narbenschkel verzehrt werden.

Die quantitativen Angaben von List & Hörhammer (1973), Furia (1984), Siewek (1990), Ríos et al. (1996) und Blaschek et al. (1998), vor allem über die Anteile von Kohlenhydraten und Fetten im Safran schwanken beträchtlich. R. Prinzing (briefl.) berechnete für alle Angaben Energieinhalte von >20 kJ/g, d.h. ähnliche Werte wie zur selben Zeit verfügbare Samen liefern würden (so z.B. Fichte *Picea abies* 22,7, Hellgelbes Hungerblümchen *Draba nemorosa* 26,2, Vogelbeerbaum *Sorbus aucuparia* 26,2, Heidelbeere *Vaccinium myrtillus* 24,4 oder Krähenbeere *Empetrum nigrum* 20,8 kJ/g; Dolnik & Postnikov 1982). Nach Siewek (1990) enthält 1 g Safran überdies 17,0 mg Kalium, 1,4 mg Natrium und 1,05 mg Calcium. Die ätherischen Öle (insgesamt 0,4–1,3 %) bestehen zu 47 % aus Safranal (zusammen mit Pinen und Cineol für das besondere Aroma verantwortlich), aus dem bitter schmeckenden Picrocrocin und aus dem wasserlöslichen Cro-



Abb. 3. Intakte und im Vordergrund rechts mitsamt den Kronblättern abgezwackte Frühlingskrokusse. – *From the *Crocus albiflorus* in the right foreground, the pistils were cut off by Alpine Choughs together with the petals.*

cin, das die intensive gelbrote Färbung bewirkt. Als weitere Farbstoffkomponenten kommen noch die Carotinoide Crocetin (ziegelrot), α -Carotin, β -Carotin, γ -Carotin, Lycopin und Zeaxanthin vor. Schliesslich gilt *Crocus* mit etwa 0,01 % des Trockengewichts als reiche Quelle für Vitamin B₂ (Karrer & Jucker 1948, Siewek 1990, Blaschek et al. 1998).

Obwohl physiologisch nutzbarer Energieinhalt, Verdaulichkeit und Inhaltsstoffe von *Crocus albiflorus* nicht im Detail bekannt sind, darf angenommen werden, dass Alpendohlen hauptsächlich aus den gelb und rot färbenden Carotinoiden der Staub- und Fruchtblätter von Frühlingskrokus, nach der Schneeschmelze wohl der ersten ergiebigen Carotinoidquelle, Nutzen ziehen. Der Energieinhalt scheint nicht grösser zu sein als jener von Sämereien. Im Juni steht überdies schon eine reichhaltige Palette nährstoffreicher wirbelloser Tiere, u.a. Tipuliden-Larven, zur Verfügung, die gemessen

am Aufwand wahrscheinlich einen höheren Energiegewinn bringen. Die Aufnahme von Pflanzen synthetisierten Carotinoiden ist notwendig, um prächtig korallenrote Beine und Füsse und gelbe Schnäbel zu erhalten (z.B. Stradi 1995). Vorjährige Alpendohlen sind zur Brutzeit ihres 2. Kalenderjahres immer noch leicht an der dunklen Fleckung der orange- bis mennigroten Beine von mehrjährigen Artgenossen zu unterscheiden. Überdies haben neuere Untersuchungen gezeigt, dass Carotinoide für die Stärkung des Immunsystems wichtig sind und – eingelagert im Eidotter – während der Frühentwicklung als Antioxidans das empfindliche embryonale Gewebe vor Peroxiden schützen (z.B. Ríos et al. 1996, Olson & Owens 1998, Blount et al. 2000).

Staub- und Fruchtblätter von Frühlingskrokus finden die in kürzester Zeit grosse Höhenunterschiede bewältigenden Alpendohlen mit Leichtigkeit während 3–4 Monaten. Bei gu-

tem Blütenangebot können die Vögel sehr zielstrebig und effizient vorgehen und etwa die Hälfte der Zeit, die sie am Boden verbringen, dem Krokusfressen widmen, wobei 30–90 Blüten/min besucht werden (Oberbärgli 10. 5. 1994; F. Borleis). In anderen Fällen lassen sie die Krokusblüten aber auch unbeachtet (z.B. Nätschen über Andermatt/Uri 27. 4. 1994, UGvB; Lauchernalp/Wallis 2. 6. 1994, F. Borleis). An einem bestimmten Standort bieten sich die Fortpflanzungsorgane des Frühlingskrokus allerdings nur während etwa 2 Tagen an, da sie dann verwelken. Deshalb besteht kaum die Gefahr, dass die Krokusbestände übernutzt oder von den Vögeln toxische Dosen aufgenommen würden. Für Kalt- und Warmblüter scheint *Crocus sativus* weniger giftig als für den Menschen (Gessner 1974). Zudem wird angenommen, dass akute Vergiftungen beim Menschen (in der Regel bei vorsätzlichen Abort-Versuchen) im wesentlichen auf das Picrocrocin oder dessen Spaltprodukte zurückzuführen sind (Blaschek et al. 1998), das im Frühlingskrokus ohnehin höchstens in weit kleineren Mengen vorkommt.

Dank. Herrn Prof. Dr. Marcel Güntert danken wir für neueste Literatur zur Bedeutung von Carotinoiden für die Stärkung des Immunsystems, Frau Dr. Verena Keller für wertvolle Hinweise zur Verbesserung des Abstracts.

Zusammenfassung

Alpendohlen sind wiederholt beim Verzehr von Staubblättern, Griffel und Narben von Frühlingskrokus *Crocus albiflorus* beobachtet worden. In manchen Beständen pickten sie gezielt nur die Fortpflanzungsorgane aus den Blüten, in anderen zwackten sie diese mitsamt dem grössten Teil der Kronblätter ab. Über Nährwert und Inhaltsstoffe von Krokus ist wenig bekannt, doch gibt es Angaben über den Safran *Crocus sativus*. Auch wenn diese nicht vorbehaltlos auf den Frühlingskrokus übertragen werden dürfen, ist anzunehmen, dass die Alpendohlen vor allem vom relativ hohen Gehalt an Carotinoiden profitieren. Die Aufnahme von Carotinoiden ist von Bedeutung für das intensive Gelb des Schnabels und das Orange- oder Korallenrot der Beine Erwachsener, insbesondere der Altvögel, und bei der Immunisierung gegen Krankheiten und Parasiten.

Literatur

- BLASCHEK, W., R. HÄNSEL, K. KELLER, J. REICHLING, H. RIMPLER & G. SCHNEIDER (Hrsg.) (1998): Drogen A–K. In Folgeband 2 zu F. VON BRUCHHAUSEN et al.: Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis 5. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York (Safran S. 436–449).
- BLOUNT, J. D., D. C. HOUSTON & A. P. MØLLER (2000): Why egg yolk is yellow. *Trends Ecol. Evol.* 15: 47–49.
- BÜCHEL, H. P. (1999): Schwarze Vögel am Pilatus. Die Region, Emmenbrücke.
- DOLNIK V. R., T. V. DOLNIK & S. N. POSTNIKOV (1982): Caloric densities and metabolic efficiency coefficients of objects eaten by birds. In: V. R. DOLNIK: Time and energy budgets in free-living birds. *Proc. Zool. Inst. AN SSSR* 113: 143–153.
- GESSNER, O. (1974): Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa. 3. Aufl. Carl Winter-Universitätsverlag, Heidelberg.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1993): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 13. Aula-Verlag, Wiesbaden (Alpendohle S. 1571–1615).
- KARRER, P. & E. JUCKER (1948): Carotinoide. Birkhäuser, Basel.
- LAILOLO, P. & A. ROLANDO (1999): The diet of the Chough (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) and the Alpine Chough (*Pyrrhocorax graculus*) in the Alps: seasonality, resource partitioning and population density. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)* 54: 133–147.
- LIST, P. H. & L. HÖRHAMMER (1973): Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis für Apotheker, Arzneimittelhersteller, Ärzte und Medizinalbeamte. Vollständige (vierte) Neuausgabe, 4. Bd Chemikalien und Drogen. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- OLSON, V. A. & I. P. F. OWENS (1998): Costly sexual signals: are carotenoids rare, risky or required? *Trends Ecol. Evol.* 13: 510–514.
- RÍOS, J. L., M. C. RECIO, R. M. GINER & S. MÁÑEZ (1996): An update review of saffron and its active constituents. *Phytotherapy Research* 10: 189–193.
- SAMPATHU, S. R., S. SHIVASHANKAR & Y. S. LEWIS (1984): Saffron (*Crocus sativus* Linn.) – cultivation, processing, chemistry and standardization. *Critical reviews in food science and nutrition* 20: 123–157.
- SIEWEK, F. (1990): Exotische Gewürze: Herkunft, Verwendung, Inhaltsstoffe. Birkhäuser, Basel, Boston, Berlin.
- STRADI, R. (1995): Il colore del volo. Solei Gruppo Editoriale Informatico, Milano & DARMA, Milano.

*Manuskript eingegangen 14. September 2000
Angenommen 4. Oktober 2000*