



## Chemische Diversität von Schwarzkümmel und Anforderungen an eine Definition der Qualität

Andrea Krähmer<sup>1</sup>, Christoph Böttcher<sup>1</sup>, Hans-Jürgen Ulrichs<sup>2</sup>, Anette Naumann<sup>1</sup>,  
Hartwig Schulz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin.

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Resistenz und Stresstoleranz, Rudolf-Schick-Platz 3a  
18190 Sanitz OT Groß Lüsewitz.

Der echte Schwarzkümmel (*Nigella sativa* L.) gehört zur Familie der Hahnenfußgewächse und ist ursprünglich beheimatet im Nahen Osten, Nordafrika und südlichen Asien. Neben seiner Verwendung als Gewürz ist Schwarzkümmel in diesen Regionen fest verankert in der traditionellen pflanzlichen Medizin und kommt bei vielfältigsten Leiden zur Anwendung. Zwei hoch zitierte Arbeiten zum Schwarzkümmel beschreiben die antioxidative Wirkung des ätherischen Öls sowie den Einsatz von Schwarzkümmel zur Behandlung verschiedener Entzündungskrankheit und Krebsarten, was maßgeblich auf den Thymoquinongehalt zurückgeführt wird <sup>[1,2]</sup>. Daneben enthalten die Samen auch große Mengen an mehrfach ungesättigten Fettsäuren, bei denen die Linolsäure den Hauptanteil trägt.

Aufgrund des phytopharmazeutischen Potentials und der ernährungsphysiologisch wertvollen Inhaltstoffe des Schwarzkümmels gibt es eine Vielzahl an Arbeiten, die sich mit qualitativer und quantitativer Beschreibung des Inhaltstoffprofils beschäftigen. Aufgrund der diversen Extraktions- und Destillationstechniken werden so ätherische Öle, methanolische Extrakte und unpolare Extrakte analysiert, was eine Vergleichbarkeit der Gehalte erheblich erschwert. So wird beispielsweise der Thymoquinongehalt in Prozent im ätherischen Öl angegeben oder als mg g<sup>-1</sup> bezogen auf das Samentrockengewicht. Andere Arbeiten bestimmen Thymoquinon in unpolaren Extrakten, die aber neben Komponenten des ätherischen Öls auch lipide Öle enthalten, was zu einem prozentualen Gehalt bezogen auf die Gesamtfraktion an Lipiden und Terpenen führt.

Diese Heterogenität in der Analytik vermindert die Vergleichbarkeit verschiedener *Nigella*-Herkünfte und somit eine Evaluierung der chemischen Diversität des Schwarzkümmels. Daher war es das Ziel der vorliegenden Arbeit, verschiedene Akzessionen von *Nigella sativa* L. aus dem Bestand der Genbank des Leibniz-Institutes für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung auf ihre Thymoquinongehalte (Methanolextraktion/ HPLC) und Fettsäuremuster (Isooktanextraktion/ GC-MS/FID) hin zu analysieren und über die entsprechenden Profile ggf. Chemotypen zu identifizieren.

Dazu wurden die Samen zunächst mittels Nahinfrarot- (NIRS) und Mittelinfrarotspektroskopie (MIRS) untersucht, um qualitative Aussagen zu den Inhaltstoffprofilen und deren Diversität treffen zu können. Anschließend wurden aus dem Genbankmaterial Pflanzen bis zur Abreife der Samen angezogen und ebenfalls deren Thymoquinon- und Fettsäuregehalte bestimmt.

Sowohl in den Samen des Genbankmaterials (P-Generation) als auch deren Nachkommen (F1-Generation) wurden drastische Unterschiede in den Thymoquinongehalten zwischen den Akzessionen beobachtet werden. Während bei zwei Akzessionen weder die P- noch die F1-Generation Thymoquinon enthielt, erreichten andere Gehalte von 6,25 bis zu 9,26 mg g<sup>-1</sup> Trockengewicht. Bei den Fettsäuren konnte ein stark schwankender Gesamtgehalt (23,9 bis 37,8 %) beobachtet werden, wohingegen sich die Zusammensetzung bei allen Akzessionen relativ einheitlich darstellte. Linolsäure war in allen Proben die Hauptkomponente (61 %), gefolgt von Ölsäure (19 %), Palmitinsäure (11 %), Eicosadiensäure (4 %) und Stearinsäure (2 %).

Bei Anzucht der Pflanzen wurden zum Teil erhebliche Schwankungen in Aufgang, Frischmasse und (Samen)Ertrag zwischen den Akzessionen beobachtet. Bei den Pflanzen innerhalb einer Akzession wurden auch z.T. erhebliche Schwankungen in der Anzahl reifer Samen(kapseln) vermerkt. Eine Akzession zeigte zu dem eine sehr inhomogene Blütenbildung bezüglich Blütenfarben und -form (Abbildung 1).



Abb. 1. Vielfalt der Blütenform und -farbe bei *Nigella sativa* L.

Mittels NIRS konnten verschiedene Modelle zur zerstörungsfreien qualitativen und quantitativen Beschreibung der Schwarzkümmelsamen entwickelt werden. So kann zerstörungsfrei der Gesamt-Öl-Gehalt und das entsprechende Fettsäuremuster sowie auch die Gehalte an Thymoquinon bestimmt werden, ohne dass es einer Extraktion bzw. aufwändiger Chromatographie bedarf. Zusätzlich können Akzessionen mit geringem oder keinem Gehalt an Thymoquinon zuverlässig erkannt werden.

## Literatur

- [1] Erkan, N., Ayranci, G., Ayranci, E. 2008: Antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis*L.) extract, blackseed (*Nigella sativa* L.) essential oil, carnosic acid, rosmarinic acid and sesamol. *Food Chemistry* 110: 76-82.
- [2] Woo. C.C., Kumar, A.P., Sethi, G., Tan, K.H.B. 2012: Thymoquinone: Potential cure for inflammatory disorders and cancer. *Biochemical Pharmacology* 83:443-451.