

Der Nutzen sekundärstofflicher Variabilität in Bezug auf biologischen Pflanzenschutz, Lebensmittel und Phytopharmaka

Application of the secondary metabolite variability regarding biological plant protection, food and phytopharmaceuticals

Hans Krüger

Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Erwin-Baur-Straße 27, D-06484 Quedlinburg, hans.krueger@jki.bund.de, +49(0)3946 47351

DOI: 10.5073/jka.2012.436.024

Zusammenfassung

Die Vielfalt an Sekundärstoffen in Fenchel, Rosmarin und Kamille ist der Ursprung für konkrete Anwendungen in den Bereichen Pflanzenschutz, Lebensmittel und Phytopharmaka, wobei die Pflanzenzüchtung wesentlichen Anteil daran hat, die unterschiedlichen Wirkstoffe nutzbar zu machen.

Stichwörter: Diversität, Sekundärmetabolite, Anwendung, Fenchel, Rosmarin, Kamille

Abstract

The diversity of secondary metabolites in fennel, rosemary and chamomile is the origin of specific applications in plant protection, food and phytopharmaceuticals. Plant breeding has a considerable stake in making different active substances useful.

Keywords: Diversity, secondary metabolites, application, fennel, rosemary, chamomile

Einleitung

Am Beispiel von Medizinal- und Aromapflanzen lässt sich sehr gut der praktische Nutzen biologischer Diversität nachweisen, weil die biologische Diversität oft mit einer chemischen Diversität der Sekundärstoffe einhergeht. Die chemische Variabilität unterliegt nicht nur ontogenetischen und umweltbedingten Einflüsse, sondern kann auch genetisch determiniert sein, weshalb gelegentlich auch von Chemodemen, Chemotypen oder chemischen Rassen gesprochen wird (STAHL und JORK, 1964). Die Variabilität im Segment der Medizinal- und Aromapflanzen ist auch deshalb besonders auffällig, weil neben den Kultur- auch noch zahlreiche Wildformen verfügbar sind. Am Beispiel von Fenchel, Rosmarin und Kamille sollen einige qualitative und quantitative Aspekte der Sekundärstoffnutzung hervorgehoben werden.

Biologischer Pflanzenschutz am Beispiel Fenchel

Fenchel spielt im biologischen Pflanzenschutz bisher kaum eine Rolle. Es existieren aber Chemotypen, deren Hautinhaltsstoffe durchaus für die Bekämpfung bestimmter Schadorganismen in Frage kommen. Dabei handelt es sich meist um Chemotypen, die für die arzneiliche Verwendung nicht geeignet sind, weil sie zum Teil giftige oder sensorisch abstoßende Eigenschaften besitzen. HALBROCK (2011) weist diesbezüglich auf neue Wege der Pflanzenzüchtung hin und betont: „Ausgerechnet die züchterisch beseitigten Gift- und Geschmacksstoffe gehören jedoch zu denjenigen Pflanzeninhaltsstoffen, die in den ursprünglichen Wildformen der Abwehr von Krankheitserregern und Fraßschädlingen dienen. Bei allen Zuchtformen, die keine oder verringerte Mengen solcher Abwehrstoffe besitzen, muss dieser Mangel durch chemischen Pflanzenschutz ausgeglichen werden.“

Fenchel (*Foeniculum vulgare* L.) besteht neben dem arzneilich genutzten trans-Anethol-Typ auch aus anderen Chemotypen, welche Fenchon, Estragol bzw. γ -Asaron als Hauptkomponenten im ätherischen Öl enthalten (Abb.1).

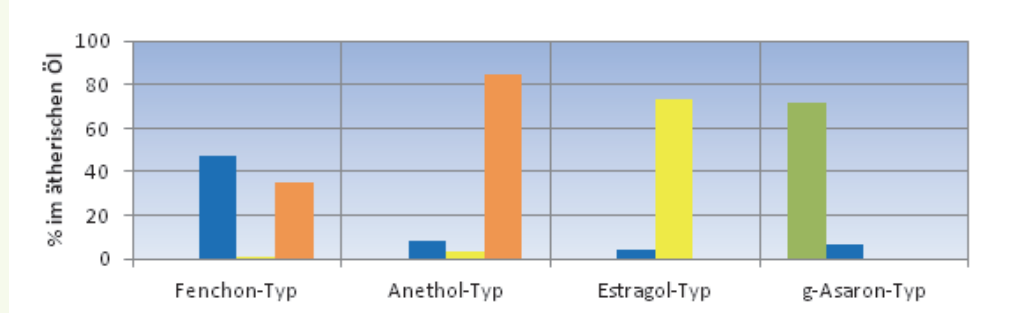


Abb. 1 Chemotypen bei Fenchel
Fig. 1 *Fennel chemotypes*

Fenchon, Estragol und γ -Asaron sind an anderer Stelle bereits als biologisch aktive Substanzen erwähnt worden. Fenchon war gegenüber *Leptinotarsa decemlineata* aktiv (KORDALI *et al.*, 2007), Estragol zeigte antifungale, antibakterielle und anthelmintische Wirkung (DE MARTINO *et al.*, 2009) und γ -Asaron ist das fungitoxische Prinzip im ätherischen Öl von *Caesulia axillaris* gegenüber *Aspergillus flavus* (VARMA *et al.*, 2002).

Estragol und γ -Asaron sind dabei aus Arten isoliert worden, die zum Teil in Mitteleuropa nicht verfügbar sind oder aus Staudenkulturen stammen, welche weit aufwändiger zu kultivieren sind als Fenchel. Da Fenchel eine ein- bzw. zweijährige Mähdruschkultur ist, ergibt sich die Chance, diese Wirkstoffe kostengünstig verfügbar zu machen.

Rosmarin als Quelle von natürlichen Antioxdationsmitteln in Lebensmitteln

Rosmarin (*Rosmarinus officinalis* L.) enthält als wesentlichen Sekundärstoff Carnosolsäure (Abb. 2), welche als natürliches Antioxdans, Konservierungsmittel oder Aromastoff in Lebensmitteln und Kosmetika Verwendung findet z.B. in Fleischwaren, Ölen und Fetten, Mehl, Milchpulver, Fischprodukten, Saucen, aber auch in Tierfutter.

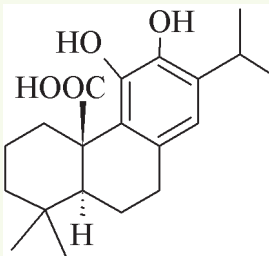


Abb. 2 Carnosolsäure
Fig. 2 *Carnosic acid*

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bescheinigte die Unbedenklichkeit von Carnosolsäure zur Verwendung in Lebensmitteln (ANONYM, 2008). In den USA besitzt Rosmarinöl, das bis zu 30 % Carnosolsäure und Carnosol enthält, bereits seit 1965 eine positive Einstufung in Bezug auf seine Verwendung in Lebensmitteln.

Die Isolierung von Carnosolsäure erfolgt durch Extraktion mit überkritischem CO₂. Das Extraktionsregime wird dabei maßgeblich durch die Ausgangskonzentration in der Droge beeinflusst.

In Wildherkünften, die bisher für die Extraktion herangezogen wurden, ist diese Konzentration aber großen Schwankungen unterworfen (Abb. 3).

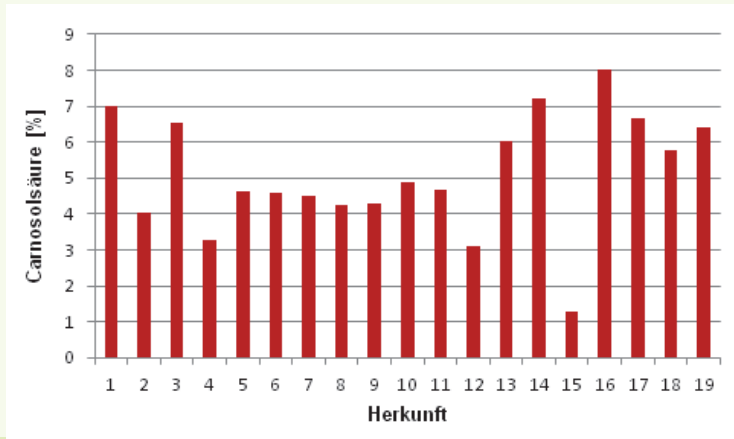


Abb. 3 Carnosolsäure-Verteilung in 19 Rosmarin-Herkünften
Fig. 3 *carnosic acid distribution of 19 rosemary populations*

Da große Inhomogenität eine effiziente Extraktion nicht zulässt, wurden inhaltsstoffreiche Herkünfte evaluiert, isoliert und vegetativ vermehrt (Abb. 4) (KADNER *et al.*, 2002).



Abb. 4 Versuchsanbau von Rosmarin-Klonen
Fig. 4 *Test cultivation of rosemary clones*

Mit der Inkulturnahme von Hochleistungsklonen gelingt nicht nur eine weitgehende Homogenisierung des Ausgangsmaterials sondern es wird auch eine standardisierte und kostenstabile Extraktion der Carnosolsäure ermöglicht.

Kamille-Chemotypen beeinflussen die Qualität von Phytopharmaka

Die chemische Variabilität bei Kamille (*Matricaria recutita* L.) umfasst vier Chemotypen. In Mitteleuropa dominiert ein Chemotyp, der vor allem Bisabololoxid A (Abb. 5) im ätherischen Öl enthält.

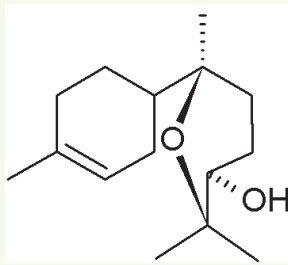


Abb. 5 Bisabololoxid A ist der wesentliche Inhaltsstoff mitteleuropäischer Wildkamillen
Fig. 5 Bisabololoxide A is the fundamental component of central-European wild chamomiles

Eine in Spanien vorkommende α -Bisabolol-haltige Form hat sich jedoch als qualitativ hochwertiger erwiesen, weshalb die Züchtung moderner Kamillesorten auf einen hohen Gehalt an α -Bisabolol (Abb. 6) gerichtet war (BUNDESSORTENAMT, 2002).

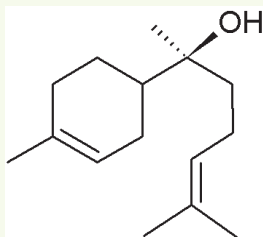


Abb. 6 α -Bisabolol ist der wesentliche Inhaltsstoff moderner Kamillesorten
Fig. 6 α -Bisabolol is the fundamental component of modern chamomile cultivars

Die in Deutschland im Anbau befindlichen Kamillesorten (Abb. 7) enthalten fast alle α -Bisabolol als Hauptkomponente im ätherischen Öl.



Abb. 7 Kamillenernte in Thüringen, Kamille ist mit ca. 1000 ha die anbaustärkste Arzneidroge in Deutschland. Im Anbau befinden sich fast ausschließlich α -Bisabolol-haltige Sorten.

Fig. 7 *Chamomile harvest in Thuringia. With about 1000 ha, chamomile is the most cultivated medicinal drug in Germany. Nearly only α -bisabolol containing cultivars are under cultivation.*

Die Kenntnis der natürlichen sekundärstofflichen Variabilität konnte im Falle von Kamille direkt für die Produktion hochwertiger Phytopharmaka genutzt werden.

Literatur

ANONYM, 2008: Use of rosemary extracts as a food additive. Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food. EFSA Journal **721**, 1-29.

BUNDESSORTENAMT, 2002: Beschreibende Sortenliste, Arznei- und Gewürzpflanzen, Kamille, 80-88.

DE MARTINO, L., V. DE FEO, F. FRATIANNI und F. NAZZARO, 2009: Chemistry, Antioxidant, Antibacterial and Antifungal Activities of Volatile Oils and their Components. Nat. Prod. Commun. **4** (12), 1741-1750.

HAHLBROCK, K., 2011: Nach 10 000 Jahren auf neuen Wegen – Pflanzenzüchtung für Ernährung und Umwelt. Naturwissenschaftliche Rundschau **64** (2), 61-72.

KADNER, R., W. JUNGHANN, F. HENNIG und B. WEINREICH, 2002: Produktion von Rosmarinjungpflanzen (*Rosmarinus officinalis* L.) Vermehrung über Stecklinge. Z. Arznei- und Gewürzpfl. **7** (2), 319-323.

KORDALI, S., M. KESDEK und A. ÇAKIR, 2007: Toxicity of monoterpenes against larvae and adults of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). Ind. Crop. Prod. **26** (3), 278-297.

STAHL, E. und H. JORK, 1964: Chemische Rassen bei Arzneipflanzen. Arch. Pharm. **297**, 273-281.

VARMA, J., M. TRIPATHI, V. J. RAM, V. B. PANDEY und N. K. DUBEY, 2002: gamma-Asarone - the fungitoxic principle of the essential oil of *Caesulia axillaris*. World J. Microb. Biot. **18** (3), 277-279.