

9. Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde der aktuelle Kenntnisstand über *Pelargonium sidoides* vorgestellt und ein Beitrag zur weiteren phytochemischen Charakterisierung der Art sowie zur biologischen Aktivität der beiden traditionell angewandten *Pelargonium* Arten sowie von Einzelsubstanzen aus *P. sidoides* geleistet.

9.1. Ergebnisse der phytochemischen Aufarbeitung

Es wurde versucht, vor allem die bislang noch nicht bearbeiteten Fraktionen der Kraut und Wurzel Extrakte aufzutrennen, um die schon vorhandenen Kenntnisse über die chemische Zusammensetzung zu erweitern. Da der oberirdische Teil von *P. sidoides* bislang nur unzureichend bearbeitet worden ist, stammen die meisten der hier isolierten Verbindungen aus den Krautextrakten.

Das weite Spektrum an hochoxygenierten Cumarinen, die für die Pflanze typisch sind, konnte nochmals erweitert werden. Darunter sind auch drei stark hydrophile Verbindungen - Fraxetin-7- β -glucopyranosid, Magnoliosid und 6,7-Dihydroxycumarin-8-sulfat. Das Vorhandensein von glykosidischen Cumarinen unterscheidet *P. sidoides* von der nah verwandten Art *P. reniforme*, die nach DC Untersuchungen keine oder nur geringe Mengen an solchen Verbindungen enthält.

Ebenso wie in *P. reniforme* sind auch bei *P. sidoides* die galloylierten Verbindungen Orientin-2''-gallat und Isoorientin-2''-gallat vorhanden. Sowie auch die Glykosyle Orientin und Isoorientin. Von Taxifolin-3- β -glucopyranosid und dem strukturell ähnlichen Dihydrokämpferol-3- β -glucopyranosid aus *P. sidoides* konnte erstmals durch CD-Messung die Konfiguration an den beiden sterischen Zentren in den Molekülen mit (2*R*,3*R*) bestimmt, sowie die optische Drehung der beiden an Position 3 glucosidierten Verbindungen gemessen werden. Zudem konnte erstmals aus einer Pflanzequelle das Ioeugenol Derivat 4-Allyl-2,5-dimethoxyphenol-1- β -D-glucopyranosid isoliert und beschrieben werden. Durch saure Hydrolyse des Moleküls konnte die optische Drehung der Glucose bestimmt und der D-Reihe der Zucker zugeordnet werden. Alle im Rahmen dieser Arbeit isolierten Verbindungen sind in Tabelle 26 zusammengefasst.

Tabelle 26: Isolierte Verbindungen aus der Wurzel (W) und dem Kraut (K) von *Pelargonium sidoides* (erstmalig aus der Pflanze isolierte Verbindungen sind durch Fettdruck hervorgehoben; neue Naturstoffe zusätzlich mit * gekennzeichnet)

| Naturstoffgruppe | Nummer | Naturstoff | W | K |
|-------------------------|--------|---|---|---|
| Cumarine | V1 | Umckalin | | x |
| | V2 | Scopoletin | | x |
| | V3 | Fraxetin-7-β-glucopyranosid | | x |
| | V4 | Magnoliosid | | x |
| | V5 | 6,7-Dihydroxycumarin-8-sulfat * | | x |
| | V6 | 6,8-Dihydroxy-5,7-trimethoxycumarin | x | |
| | V7 | Fraxetin | | x |
| Einfache Phenole | V9 | Gallussäure | | x |
| | V10 | Protocatechusäure | | x |
| | V8 | 4-Allyl-2,5-dimethoxyphenol-β-D-glucopyranosid* | | x |
| Flavone | V15 | Orientin | | x |
| | V16 | Isoorientin | | x |
| | V13 | Orientin-2''-gallat | | x |
| | V14 | Isoorientin-2''-gallat | | x |
| Flavanon-ole | V11 | (+)-(2R,3R)-Taxifolin-3-β-glucopyranosid | | x |
| | V12 | (+)-(2R,3R)-Dihydrokämpferol-3-β-glucopyranosid | | x |
| Flavan-3-ole | V17 | (-)-(2R,3R)-Epigallocatechin-3-gallat | | x |

9.2. Biologische Aktivitäten

Die Screening Untersuchung der Gesamtextrakte und Fraktionen aus den beiden im südlichen Afrika traditionell angewandten Pflanzenarten *P. reniforme* und *P. sidoides* auf eine Wirksamkeit gegenüber einigen Mykobakterien Stämmen mit Hilfe eines MTT-Viabilitätstests ergab nur eine moderate biologische Aktivität der getesteten Extrakte und Fraktionen. Ein direkter Effekt der Extrakte auf Mykobakterien kann also ausgeschlossen werden. Eine mögliche Wirksamkeit der Pflanzenextrakte gegen Tuberkulose muss auf der Stimulation des Immunsystems beruhen und in der Zukunft durch weitere Testungen überprüft werden.

Der Gesamtextrakt von *P. sidoides*, die DCM-Fraktion und die Wasser-Fraktion zeigen eine starke Komplementinhibitorische Aktivität, Isoorientin-2''-gallat und Epigallocatechin-3-gallat zeigen eine moderate Aktivität, alle weiteren getesteten Fraktionen und Substanzen wiesen nur geringe oder keine Aktivität auf. Ob die hier gefundenen Aktivitäten auf einer Aktivierung oder auf einer Inhibition des Komplement-Systems beruhen, bleibt offen, allerdings belegen die Ergebnisse einen Effekt der Extrakte auf das Komplement-System.

Die im Born-Test untersuchten Cumarine, zeigten keinen Einfluss auf die Thrombozytenaggregation. Aufgrund struktureller Abweichungen der in *P. sidoides* vorhandenen Cumarine von den Vitamin-K-Antagonisten ist auch im weiteren kein Einfluss der Pflanzenextrakte auf die Blutgerinnung zu erwarten.