

**Characterization of secondary metabolites in *Drimia maritima*
(L.) Stearn and *Strophanthus kombé* Oliv. as well as
fermented extracts derived therefrom by liquid
chromatography – diode array/mass spectrometric detection**

**Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften
(Dr. rer. nat.)**

**Fakultät Naturwissenschaften
Universität Hohenheim**

Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, Universität Hohenheim

Lehrstuhl Technologie und Analytik pflanzlicher Lebensmittel

Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. h. c. R. Carle

PD Dr. rer. nat. habil. D. R. Kammerer

vorgelegt von

Diana Nicole Knittel

aus *Stuttgart*

2016

Dekan:	Prof. Dr. rer. nat. habil. H. Breer
1. berichtende Person:	apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. D. R. Kammerer
2. berichtende Person:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Dr. h. c. R. Carle
Eingereicht am:	21.10.2016
Mündliche Prüfung am:	19.12.2016

Die vorliegende Arbeit wurde am 09.12.2016 von der Fakultät Naturwissenschaften der Universität Hohenheim als „Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften“ angenommen.

**Schriftenreihe des Lehrstuhls
Lebensmittel pflanzlicher Herkunft**

Herausgeber: Prof. Dr. habil. Dr. h. c. R. Carle
Universität Hohenheim
Institut für Lebensmittelwissenschaft
und Biotechnologie

Band 44/2016

Diana N. Knittel

**Characterization of secondary metabolites in
Drimia maritima (L.) Stearn and *Strophanthus
kombé* Oliv. as well as fermented extracts
derived therefrom by liquid chromatography-
diode array/mass spectrometric detection**

D 100 (Diss. Universität Hohenheim)

Shaker Verlag
Aachen 2016

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

Zugl.: Hohenheim, Univ., Diss., 2016

Copyright Shaker Verlag 2016

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-5014-1

ISSN 1860-1367

Shaker Verlag GmbH • P.O. BOX 101818 • D-52018 Aachen

Phone: 0049/2407/9596-0 • Telefax: 0049/2407/9596-9

Internet: www.shaker.de • e-mail: info@shaker.de

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn apl. Prof. Dr. F. C. Stintzing, der der Initiator dieser Arbeit war und mir die Möglichkeit gab in dieser Arbeit zu wirken. Er betreute mich trotz seiner knappen Zeit immer intensiv und wies mir anfangs die richtige Richtung für dieses Werk. Zur richtigen Zeit fand er die richtigen Worte um den Mut an der Arbeit nicht zu verlieren.

Nicht weniger möchte ich mich bei Herrn PD Dr. D. R. Kammerer bedanken, der die Betreuung der Arbeit übernahm. Er stand mir immer mit Rat und Tat zur Seite. Vielen Dank für die hilfreichen Diskussionen, das unermüdliche Korrekturlesen aller Manuskripte und das entgegengebrachte Vertrauen.

Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. R. Carle möchte ich für die gute Kooperation mit der WALA, der Übernahme für das Co-Referat sowie für die Bereitstellung des Belichtungschranks danken.

Herrn Prof. Dr. O. Spring danke ich für die spontane und bereitwillige Übernahme des Co-Referats.

Der WALA Heilmittel GmbH danke ich, dass ich dort die Möglichkeit hatte unter besten Bedingungen meine Forschungsarbeiten durchzuführen und dass sie mir mehrmals die Möglichkeiten bot, meine Forschungsarbeit auf Tagungen zu präsentieren.

Ganz herzlich möchte ich meinen Kollegen der Phytochemischen Forschung bei der WALA Heilmittel GmbH danken:

Claudia Turek und Sabrina Duckstein, für die herzliche Aufnahme in das Team, die gute Einarbeitung im Labor und die guten Ratschläge, sogar über ihre aktive Doktorandenzeit hinaus.

Dr. Peter Lorenz, weil er Forschung lebt wie kaum ein anderer, und weil man mit ihm einfach mal ein bisschen verrückt sein kann. Danke für die Hilfe bei der Synthese des Strophanthidinsäure-cymarosids und die vielen spannenden Diskussionen.

Meiner Sitznachbarin, Mitfahrgelegenheit, Laborkollegin und Freundin Miriam Heinrich. Danke für die fachlichen und privaten Gespräche, die lustigen Autofahrten, die gemeinsamen Sportstunden und das immer offene Ohr.

Tino Laumann-Lipp für den Esprit, den er in die Gruppe einbrachte.

Den Masterstudenten und Praktikanten, vor allem Ursula Huber, für ihre Unterstützung und das nette, gemeinsame Arbeiten im Labor.

Die Zeit mit euch in Apis und die gemeinsamen Unternehmungen außerhalb der Arbeit waren wunderschön und unvergesslich.

Bedanken möchte ich mich auch bei den WALA-Mitarbeitern der Abteilung Analytische Entwicklung, dem Garten und dem Pflanzenlabor für die gute kollegiale Zusammenarbeit und deren Unterstützung bei der Beschaffung, Verarbeitung und Analyse meiner zwei exotischen Pflanzen. Besonders bei Julia Bertrams für das perfekte Briefing im Arbeiten mit der HPLC und MS.

Zum Schluss möchte ich den Menschen im Hintergrund danken: Allen voran meinen Eltern und meiner Schwester, die mich bedingungslos während meines Wegs unterstützt haben. Meinem Freund Markus, für seine Ermutigungen und Hilfen während der gesamten Zeit und weil er mich immer wieder erdet.

Herzlichen Dank auch an die Korrekturleser dieser Arbeit: Karo, Heike, Tim und Kálmán.

CONTENT

PRELIMINARY REMARKS	I
GENERAL INTRODUCTION	1
SECTION A <i>DRIMIA MARITIMA</i> (L.) STEARN	35
CHAPTER 1	
SIMULTANEOUS DETERMINATION OF BUFADIENOLIDES AND PHENOLIC COMPOUNDS IN SEA SQUILL (<i>DRIMIA MARITIMA</i> (L.) STEARN) BY HPLC-DAD-MS ^N AS A MEANS TO DIFFERENTIATE INDIVIDUAL PLANT PARTS AND DEVELOPMENTAL STAGES	35
CHAPTER 2	
METABOLIC FATE OF CARDIAC GLYCOSIDES AND FLAVONOIDS UPON FERMENTATION OF AQUEOUS SEA SQUILL (<i>DRIMIA MARITIMA</i> L.) EXTRACTS	63
SECTION B <i>STROPHANTHUS KOMBÉ</i> OLIV.	89
CHAPTER 3	
CHARACTERIZATION OF THE CARDIAC GLYCOSIDE AND LIPID PROFILES OF <i>STROPHANTHUS KOMBÉ</i> OLIV. SEEDS	89
CHAPTER 4	
EFFECT OF EXTRACTION, MICROBIAL FERMENTATION AND STORAGE ON THE CARDENOLIDE PROFILE OF <i>STROPHANTHUS KOMBÉ</i> OLIV. SEED PREPARATIONS	109
CONCLUDING REMARKS	129
SUMMARY	145
ZUSAMMENFASSUNG	149
LEBENSLAUF	157