



Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

17.02.-18.02.2015

Tagungsbroschüre



Veranstalter:
Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen
SALUPLANTA e.V. Bernburg
Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
des Landes Sachsen-Anhalt Bernburg

25. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

17.02. - 18.02.2015

Tagungsbroschüre

Veranstalter:

Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen

SALUPLANTA e.V. Bernburg

**Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau des
Landes Sachsen-Anhalt Bernburg**

Wir danken Sponsoren des Bernburger Winterseminars 2015:

- ♥ Hofgutkräuter GmbH & Co. KG Reinheim
- ♥ MAWEA Majoranwerk Aschersleben GmbH
- ♥ Sandfort GmbH & Co. KG Olfen

Unser Dank gilt auch für Ihre großzügige Unterstützung bei der Durchführung des 25. Bernburger Winterseminars:

- ♥ Bombastus AG Freital
- ♥ Mast-Jägermeister SE Wolfenbüttel
- ♥ Ricola AG Laufen
- ♥ Teekanne GmbH Düsseldorf

IMPRESSUM

Herausgeber:

Verein für Arznei- und Gewürzplanten SALUPLANTA e.V. Bernburg
 Prof.-Oberdorf-Siedlung 16, D-06406 Bernburg
 Internet: www.saluplanta.de
 E-Mail: saluplanta@t-online.de

Redaktion:

Doz. h.c., Dipl.-Ing. Bernd Hoppe,
 Dipl.-Ing. (FH) Karin Hoppe
 Dipl.-Ing. agr. Isolde Reichardt

Fotos 4. Umschlagseite:

© Karin Hoppe (6)

Gesamtherstellung:

Völkel-Druck, Breite Straße 4, 06406 Bernburg

Herausgeber und Redaktion übernehmen keine Haftung für den Inhalt der Beiträge.

Nachdruck und andersweitige Verwertung – auch auszugsweise, mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle – nur mit unserer ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung gestattet.

© 2015 Alle Rechte liegen bei SALUPLANTA ® e.V. Bernburg

Inhaltsverzeichnis	Seite
Programm 25. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen	4
Kurzfassung der Vorträge	6
Kurzfassung der Poster	31
25 Jahre Saluplanta e.V. Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen Bernburg.....	40
Text zu den Fotos auf der Rückseite der Tagungsbroschüre	48

26. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen **23. und 24. Februar 2016**

Das Bernburger Winterseminar ist die größte deutschsprachige, jährlich stattfindende wissenschaftliche Tagung des Fachgebietes in Europa mit 200 bis 300 Teilnehmern aus Anbau, Handel, Industrie, Forschung, Beratung und Behörden aus bis zu 25 Nationen. Teilnehmer kamen bisher aus Bangladesch, Bulgarien, Burkina-Faso, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Indien, Iran, Italien, Litauen, Niederlande, Österreich, Polen, Rumänien, Russland, Schweden, Schweiz, Syrien, Tschechien, Tunesien, Türkei und Ungarn.

- ❖ **Informationen zu Anbau, Markt etc. und Erfahrungsaustausch**
- ❖ **Kontakte zu möglichen Partnern knüpfen**
- ❖ **Schulungsnachweise für Qualitätssicherungssysteme**
- ❖ **Poster-, Firmen- und Produktpräsentationen**

SALUPLANTA e.V.
Prof.-Oberdorf-Siedlung 16
D-06406 Bernburg

E-Mail: saluplanta@t-online.de
Fax: 03471-640 332
Tel.: 03471-35 28 33
www.saluplanta.de, Button Winterseminar

100-jähriger Kalender: Das Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen findet jeweils Dienstag und Mittwoch der 8. Kalenderwoche des laufenden Jahres statt.

Programm 25. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

Dienstag, 17.02.2015

10.00 - 10.05 Uhr	Begrüßung und Eröffnung Dr. Wolfram Junghanns, SALUPLANTA e.V. Bernburg
I. Perspektive und Markt	
10.05 - 10.25 Uhr	Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland – aktuelle Forschungs-förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft Dipl.-Ing. Wenke Stelter, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
10.25 - 10.45 Uhr	Zukunftsperspektiven für Phytopharmaka Dr. Nicole Armbrüster, BPI Berlin
10.45 - 11.05 Uhr	Arzneipflanzen in der Kosmetik – Entwicklungsrichtungen Dr. Jerzy Jambor, Phytopharm Kleka S.A.
11.05 - 11.25 Uhr	Gibt es ein pflanzliches Viagra? Prof. Dr. Michael Keusgen, Universität Marburg
11.25 - 11.45 Uhr	Anbau von Arzneipflanzen in China Dr. Heidi Heuberger, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
11.45 - 12.00 Uhr	Diskussion
12.00 - 12.30 Uhr	Aus der Arbeit der Gemeinnützigen Forschungsvereinigung Saluplanta (GFS) e.V. Bernburg Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, GFS e.V. Bernburg Ehrungen: Laudatio und Überreichung der Ehrenpreise SALUPLANTA und GFS
12.30 - 13.30 Uhr	Mittagspause
II. Qualität	
13.30 - 13.50 Uhr	Einsatz (mobiler) IR- und Raman-Spektrometer in Anbau, Züchtung und Qualitätskontrolle in Labor und Feld – dargestellt an Arznei- und Gewürzpflanzen. Dr. Andrea Krähmer, JKI Berlin
13.50 - 14.10 Uhr	Pyrrolizidinalkaloide – Bewertung und Maßnahmen Dr. Barbara Steinhoff, BAH Bonn
14.10 - 14.30 Uhr	Diskussion
14.30 - 16.00 Uhr	Kaffeepause und Möglichkeit zur Besichtigung der Firmen-, Poster- und Produktpräsentationen
16.00 - 16.20 Uhr	Nikotin- und Pyrrolizidinalkaloid-Kontaminationen in Arznei- und Gewürzpflanzen Dr. Maik Kleinwächter, TU Braunschweig
III. International	
16.20 - 16.40 Uhr	Umweltfreundliche Wachstumsregulatoren im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau Russlands Prof. Elena Malankina, Universität Moskau
16.40 - 17.00 Uhr	Diskussion
17.15 - 18.30 Uhr	Sitzung der Projektgruppe Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen (Arbeitskreis Phytomedizin im Gartenbau der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft) im Sitzungszimmer der LLFG. Leitung: Prof. Dr. Wilhelm Derckx
19.30 - 24.00 Uhr	Abendveranstaltung im Tagungssaal

Mittwoch, 18.02.2015

IV. Aus der Praxis für die Praxis

8.30 - 8.50 Uhr	Färberwaid – die Wiederentdeckung einer alten Arzneipflanze Prof. Dr. Axel Brattström, Magdeburg
8.50 - 9.10 Uhr	Erfahrungen und Ergebnisse des Anbaus von <i>Nepeta cataria</i> L. Dipl.-Ing. Dieter Böhme, Mühlenviertel
9.10 - 9.20 Uhr	Diskussion
9.20 - 10.00 Uhr	Frühstückspause
10.00 - 10.20 Uhr	Seide – Aufkommen, Verbreitung und Bekämpfungsmöglichkeiten Dipl.-Ing. Anja Baumert, Naturlandberatung Leuchtenberg
10.20 - 10.40 Uhr	Eignung von Fungiziden und alternativen Bekämpfungsmitteln zur Reduzierung von <i>Mycosphaerella anethi</i> an Fenchel Dr. Kerstin Taubenrauch, JKI Quedlinburg
10.40 - 11.00 Uhr	Diskussion
11.00 - 11.40 Uhr	Pause
11.40 - 12.00 Uhr	Unkrautregulierung im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau Dr. Christine Holzapfel, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
12.00 - 12.20 Uhr	Versuchsergebnisse der Unkrautbekämpfung im Thymian Dr. Annett Kusterer, LLFG Sachsen-Anhalt
12.20 - 12.40 Uhr	Erfahrungsbericht einer kamerageführten Hackmaschine im konventionellen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau Landwirt Thomas Pfeiffer, Lonnerstadt
12.40 - 13.00 Uhr	Diskussion
13.00 - 13.50 Uhr	Mittagspause
13.50 - 14.10 Uhr	Risikobewertungen von Mikroorganismen am Beispiel von pflanzlichen Drogen und Arzneimitteln Dr. Gero Beckmann, Institut Romeis Bad Kissingen
14.10 - 14.30 Uhr	Keimreduzierte Trocknung Geschäftsführer Erhard Schiele, ESG Hamlar
14.30 - 14.50 Uhr	Diskussion
14.50 - 15.00 Uhr	Schlusswort Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, SALUPLANTA e.V. Bernburg

- Änderungen vorbehalten! -

Die Broschüre „25 Jahre Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen“ ist Anlage zur Tagungsbroschüre 25. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen

Kurzfassung der Vorträge

Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland – aktuelle Forschungsförderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

Dipl.-Ing. Wenke Stelter, Dr. Frithjof Oehme, Dr. Steffen Daebeler, Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), OT Gülzow, Hofplatz 1, 18276 Gülzow-Prüzen, w.stelter@fnr.de / f.oehme@fnr.de / s.daebeler@fnr.de, Tel. 03843-69300, www.fnr.de

Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) ist Projektträger des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Sie fördert Forschung und Entwicklung auf der Grundlage des Förderprogramms Nachwachsende Rohstoffe. Im Jahr 2015 stehen hierfür 59 Mio. EUR im Bundeshaushaltsplan zur Verfügung. Darüber hinaus werden Mittel aus dem Sondervermögen „Energie- und Klimafonds“ im Umfang von 24 Mio. EUR verwaltet.

Die Anbaufläche für nachwachsende Rohstoffe in Deutschland lag 2014 bei 2,337 Mio. Hektar, wovon 2,074 Mio Hektar in die energetische Nutzung fließen. Industriepflanzen werden nur auf 263.000 Hektar angebaut. Ca. 12.000 Hektar davon stehen aktuell für den Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen zur Verfügung (s. Grafik).

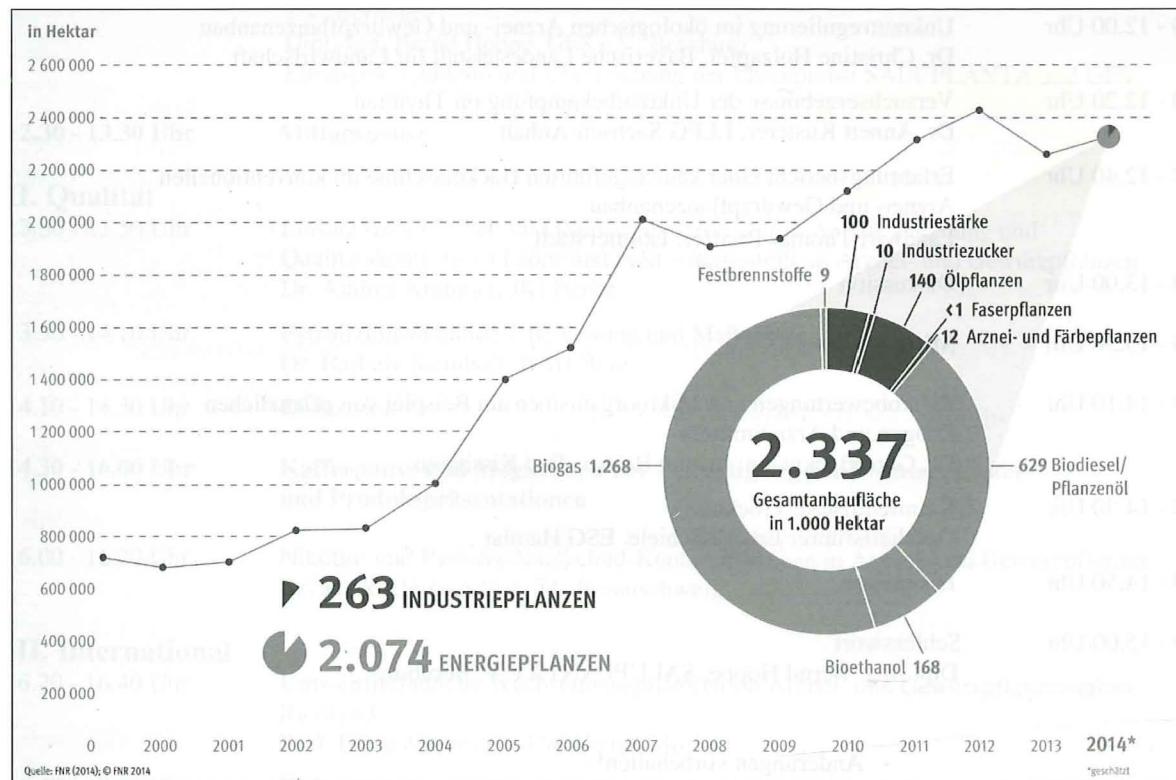


Abb.: Entwicklung des Anbaus nachwachsender Rohstoffe in Deutschland von 1999 bis 2014 (Quelle: FNR)

Die Zielsetzung im Aktionsplan der Bundesregierung zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe (2009) sieht eine Erweiterung der Anbaufläche auf 20.000 Hektar bis zum Jahr 2020 vor. Dieses Ziel kann nur über die Gewinnung neuer Landwirte für den Anbau erreicht werden.

Über die Förderung umfangreicher Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, wie bspw. das Demonstrationsprojekt Arzneipflanzen (KAMEL), die Untersuchungen zum Schaderreger *Mycosphaerella anethi* an Fenchel und Entwicklung von Bekämpfungsstrategien, die Züchtung von Pflanzen der traditionellen chinesischen Medizin, will das BMEL den Fortschritt in der Produktion voranbringen.

Aktuell ein wichtiges Thema ist die vom Bundesinstitut für Risikobewertung im Jahr 2013 festgestellte Verunreinigung von Kräutertees mit Pyrrolizidinalkaloiden, die auf die Produktion von Arzneipflanzen insgesamt betrachtet werden muss. Hier fördert das BMEL die Entwicklung einer Datenbank zur Erfassung der standortabhängigen und kulturpflanzenspezifischen Beikrautflora in Arzneipflanzenbeständen unter besonderer Berücksichtigung Pyrrolizidinalkaloid-haltiger Unkräuter.

Um die vielversprechenden Ergebnisse aus den Forschungs- und Entwicklungsvorhaben den Arzneipflanzen anbauenden Landwirten zur Verfügung zu stellen und auch gleichzeitig neue Landwirte dafür zu interessieren, wird der Bereich Arzneipflanzen ebenfalls im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der FNR berücksichtigt.

Das Internetportal arzneipflanzen.fnr.de wird seit 2010 von der FNR geführt. Im Rahmen der geförderten Forschungsvorhaben werden die Ergebnisse auf Konferenzen und Tagungen, in Zeitschriften, im Internet sowie auf Feldtagen interessierten Anwendern zur Verfügung gestellt. Im Rhythmus von 3 Jahren wird eine Tagung zum Thema Arzneipflanzenanbau durchgeführt, um Akteuren aus Forschung, Anbau, Verarbeitung und pharmazeutischer Industrie eine zusätzliche Plattform zum Informationsaustausch zu geben. Darüber hinaus werden aktuelle Forschungsergebnisse über Pressemeldungen veröffentlicht.

Zukunftsperspektiven für Phytopharmaka

Dr. Nicole Armbrüster, Geschäftsfeldleiterin Biologische/Pflanzliche Arzneimittel, Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e.V., Friedrichstraße 148, 10117 Berlin, narmbruester@bpi.de, Tel.: 030-279 09 117, Fax: 030-279 09 317, www.bpi.de

Pflanzliche Arzneimittel erfreuen sich großer Beliebtheit und Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung. Die Hersteller von Phytopharmaka stehen heutzutage allerdings immer weitreichenderen Heraus- bzw. Anforderungen gegenüber, die durchaus die Frage aufkommen lässt, welchen Stellenwert pflanzliche Arzneimittel in unserem Gesundheitssystem zukünftig haben werden. Wie bei chemisch-synthetischen Arzneimitteln ist es bei der Herstellung von pflanzlichen Arzneimitteln eine Grundvoraussetzung, dass die Präparate ein akzeptables Verhältnis zwischen Wirksamkeit und Sicherheit aufweisen. Daneben kommt auch der Qualität von Phytopharmaka eine besondere Bedeutung zu, hohe Qualitätsstandards sind zu berücksichtigen und einzuhalten. Die Qualität des Rohstoffs und das Herstellungsverfahren legen letztendlich die Qualität des Endproduktes fest. Die Entwicklung neuer Arzneimittel dauert mehrere Jahre und ist mit erheblichen regulatorischen Hürden und enorm hohen Kosten verbunden. Nur wenige Hersteller investieren daher heute noch in Forschung und Entwicklung für innovative Phytopharmaka oder die Erweiterung von Indikationen oder Anwendungsgebieten bereits bekannter Wirkstoffe.

Regulatorische Vorgaben werden auf europäischer Ebene durch das Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC) festgelegt. Neben Monografien zu Arzneipflanzen und deren Zubereitungen hat das HMPC in seiner bisher 10-jährigen Tätigkeit zahlreiche Leitlinien und Arbeitspapiere zur Bewertung von Wirksamkeit, Sicherheit und Qualität pflanzlicher Arzneimittel erstellt. Diese haben ohne Zweifel einen entscheidenden Beitrag zum Harmonisierungsprozess in Europa geleistet und die Bedeutung pflanzlicher Arzneimittel untermauert. Hiermit ergaben sich aber auch höhere regulatorische Anforderungen. So waren z.B. zunehmende Sicherheitsbewertungen und Anwendungsbeschränkungen, hier insbesondere bei Kindern und Jugendlichen oder Indikationen, die Folge. Das Interaktionspotenzial von Phytopharmaka steht immer wieder im Fokus kontroverser Diskussionen und auch die Akzeptanz von klinischen Daten für eine „*anerkannte medizinische Verwendung*“ (well-established use) ist zwischen den Mitgliedstaaten nicht immer einheitlich, was die Entwicklung europaweiter Marketingstrategien verhindert.

Darüber hinaus stehen pflanzliche Arzneimittel immer mehr in Konkurrenz mit anderen pflanzlichen Gesundheitsprodukten wie z.B. Nahrungsergänzungsmitteln, funktionellen Lebensmitteln, Medizinprodukten oder Kosmetika, in denen vermehrt Pflanzen und pflanzliche Zubereitungen eingesetzt werden. Im Lebensmittel- und Kosmetikbereich sind die regulatorischen Voraussetzungen und die qualitativen Anforderungen an die Produkte weitaus geringer als im Arzneimittelsektor, so dass gerade hier neue innovative Produkte innerhalb kurzer Zeit in den Markt eingeführt werden können. Nachteilig dürfte sich für pflanzliche Arzneimittel auch die momentane Aussetzung der Bewertung der gesundheitsbezogenen Aussagen (Health Claims) für pflanzliche Nahrungsergänzungsmittel (Botanicals) durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) auswirken.

Da für Botanicals bislang noch keine abschließende Bewertung erfolgt ist, können während der Übergangszeit Produkte mit nicht genehmigten Claims auf dem Markt verbleiben. Aktuell ist nicht bekannt, wann die Bewertung durch die EFSA weitergeführt werden wird. Die Abgrenzung zwischen den einzelnen Produktkategorien ist somit teilweise schwierig und die damit verbundenen Merkmale bzgl. Wirksamkeit, Qualität und Sicherheit ist dabei für den Verbraucher schwer erkennbar. Einen weiteren großen Einfluss auf den Absatz von pflanzlichen Arzneimitteln hatte das Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung im Rahmen des GKV-Modernisierungsgesetzes zu Beginn des Jahres 2004. Hier kam es zu einem weitgehenden Ausschluss von Phytopharmaka von der Erstattungsfähigkeit durch die Kassen. Dies führte zu einem merklichen Rückgang sowohl der Verordnungen als auch der Umsätze in diesem Bereich. Der Wegfall der Erstattung führte bei den Patienten zu großer Verunsicherung hinsichtlich der Wirksamkeit und Sicherheit von Phytopharmaka.

Seit Januar 2012 haben die Krankenkassen durch das Versorgungsstrukturgesetz die Möglichkeit, nicht verschreibungspflichtige und apothekenpflichtige Medikamente im Rahmen der kassenindividuell festgelegten Satzungslieistungen zu erstatten. Dies kann sicherlich als Signal in Richtung einer Gleichberechtigung der Phytotherapie bei der Verordnungsfähigkeit gewertet werden. Weitere Maßnahmen auf politischer und behördlicher Ebene müssen erfolgen, um die Zukunft von Phytopharmaka in unserem Gesundheitssystem zu sichern. Dabei muss immer die Herstellung hochqualitativer, sicherer und wirksamer Phytopharmaka im Sinne des Patientenschutzes im Mittelpunkt stehen. Gleichzeitig sind angemessene regulatorische Anforderungen und pragmatische Herangehensweisen unabdingbar, um das Fortbestehen pflanzlicher Arzneimittel auch langfristig sicherzustellen.

Arzneipflanzen in der Kosmetik – Entwicklungsrichtungen

Dr. Jerzy Jambor, Phytopharm Klęka S.A., Klęka 1, PL 63-040 Nowe Miasto nad Wartą, jerzy.jambor@europlant-group.pl, Tel.: +48 612868505

Heutzutage bedeutet die moderne Phytokosmetik (gr.: *phyton* = Pflanze, *kosmein* = schmücken) Schönheitspflege mit Hilfe von Pflanzenprodukten mit dokumentierten Pflegeeigenschaften. Nach der Analyse der Statistiken über angewendete Pflanzenrohstoffe bei Schönheitspflege kann man Kamillenblüten (*Chamomillae antodium*) für die Wichtigsten halten. Verschiedene Extrakte, wie auch das ätherische Öl und daraus isolierte Bestandteile sind Komponenten vieler Kosmetika. Von großer Bedeutung in der Phytokosmetik sind Rohstoffe von solchen Arzneipflanzen, wie: Ringelblume (*Calendula officinalis*), Weissbirke (*Betula pendula*), Hopfen (*Humulus lupulus*), Grosse Brennnessel (*Urtica dioica*), Saat-Hafer (*Avena sativa*), Teestrauch (*Camellia sinensis*), Virginische Zaubernuss (*Hamamelis virginiana*), Ginseng (*Panax ginseng*), Schachtelhalm (*Equisetum arvense*), Echter Lavendel (*Lavandula angustifolia*), Pfefferminze (*Mentha piperita*), Salbei (*Salvia officinalis*), Teebaum (*Melaleuca alternifolia*) und Augentrost (*Euphrasia officinalis*). Bedeutung haben auch viele andere Pflanzen, die in der gegenwärtigen Phytotherapie gut bekannt sind [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Die in der Medizin immer wieder steigende Bedeutung der pflanzlichen Arzneimittel zur Stärkung des Immunsystems, hat das Interesse an pflanzlichen Wirkstoffen positiv beeinflusst, die der Haut bei ihrer Schutzfunktion helfen könnten. Die Produkte die die Haut bei ihrer Abwehrfunktion unterstützen, indem sie das immunologische System stärken, werden heutzutage zur wichtigsten Herausforderung für die moderne Kosmetik. Große Bedeutung haben dabei als aktive Bestandteile der modernen Immunkosmetika (lat. *immunis* = frei, rein, gr. *kosmein* = schmücken) die Präparate, die frische Aloe-Blätter enthalten. In der Kosmetik werden die beiden Aloe-Arten: die echte Aloe (*Aloe barbadiensis*, *Aloe vera*) und die baumartige Aloe (*Aloe arborescens*) für gleichwertig gehalten [7].

Die dynamischste Entwicklung in der Pflegekosmetik wird heutzutage in der Gruppe der Schönheitsmittel gegen Hautalterung sichtbar, und interessant ist, gerade in dieser Gruppe greifen die Hersteller nach den bioaktiven Substanzen pflanzlicher Herkunft am häufigsten [8, 9]. In den letzten Jahren haben sich bei der Pharmaindustrie Extrakte mit Polysacchariden, erzeugt aus Algen, großer Beliebtheit erfreut [10]. Große Bedeutung haben auch Polysaccharid-Präparate, gewonnen aus frischen Aloe-Blättern (*Aloes sp.*). Seit einigen Jahren greift die Pharmaindustrie immer öfter nach Rohstoffen von Schleimpflanzen, wie Spitzwegerichkraut (*Plantaginis lanceolata herba*), Wollblumen (*Verbasci flos*) und Eibischwurzel und -blätter (*Althaeae radix, folium*). Bei der Kosmetika gegen Hautalterung finden zahlreiche Flavonoid-Pflanzenrohstoffe Anwendung: Holunderblüten (*Sambuci flos*), Lindenblüten (*Tiliae inflorescentia*), Vogelknöterichkraut (*Polygoni avicularis herba*), Goldrutenkraut (*Solidaginis virgaureae herba*), Frauenmantelkraut (*Alchemillae herba*). Zur Kosmetika gegen Hautalterung zählen auch Präparate mit UV-Filter (sie beugen der Licht-Hautalterung vor). Außer den synthetischen Sonnenschutzfaktoren zeigen viele Pflanzenrohstoffe bestimmte UV-Filter-Eigenschaften [9,11]. Zu denen gehören manche pflanzlichen Fette. Die UV-Filter-Eigenschaften haben meistens Fette mit hohem Gehalt an ungesättigten Fettsäuren, erhalten aus Samen der Nachtkerze (*Oenotherae semen*), des Borretsch (*Boraginis semen*) oder Schwarzen Johannisbeeren (*Ribis nigri semen*). Sie bilden einen guten UV-Filter, doch mit einem niedrigen Faktor der Lichtprotektion. Sie rufen keine Allergie hervor und können bei allen Hauttypen angewendet werden. Anwendung haben auch gefunden: Macadamianussöl (*Macadamiae oleum*), Arganöl (*Arganiae oleum*), Sesamöl

(*Sezami oleum*) und Avocadoöl (*Perseae oleum*). Fast um die Hälfte schwächere UV-Filter-Wirkung zeigen zurzeit sehr bekannte Öle, ausgepresst aus süßen Mandeln, Aprikosen- und Sauerkirschkernen sowie aus Tomaten- und Baumwollsamen. Die unverseifbaren Bestandteile, die sich in pflanzlichen Fetten befinden, machen ihren UV-Filter-Wert deutlich höher. Als Beispiel könnte Sheabutter (erhalten von Nüssen *Butyrospermum parkii*) gelten, die in der unverseifbaren Fettfraktion Polyphenole und Triterpenalkohole beinhaltet. Große Bedeutung als Substanzen mit UV-Faktoren haben manche Pflanzenextrakte, die Polyphenolverbindungen beinhalten, z.B. aus Ruhrkrautblüten (*Helichrysi flos*), Ratanhiawurzel (*Ratanhiae radix*) und Mariendistelfrüchte (*Cardui mariae fructus*) [12]. In den Arzneipflanzen und in ihren Extrakten gibt es zahlreiche Flavonoide mit verschiedenen chemischen Strukturen und unterschiedlichen UV-Filter-Aktivitäten. Die Wirkung ist jedoch nicht so stark, dass diese Verbindungen den synthetischen Mitteln Konkurrenz machen könnten. Unter diesen gibt es aber solche, die über große Möglichkeiten zum Absorbieren der UV-Strahlen im Bereich 270-290 nm und 350-390 nm verfügen. Darüber hinaus sind sie auch sehr aktiv, wenn es um entzündungshemmende Wirkungen geht, was sehr gut den UV-Schutz ergänzt. Ein gutes Beispiel dafür sind Flavonoidpräparate, die aus der Wurzel des Baikalsee-Schildkrautes (*Scutellaria baicalensis radix*) [13,14] gewonnen werden.

Literatur:

- [1] Gorecki P: Vitafoods und Kosmetika. Arzneipflanzen erobern sich neue Wirkungsbereiche, Drogenreport, 2002, 15 (28):9-15
- [2] Aburjai T, Natsheh FM: Plants Used in Cosmetics. Phytotherapy Research, 2003, 17 (9): 987-1000
- [3] Thornfeldt C: Cosmeceuticals Containing Herbs: Fact, Fiction, and Future. Dermatologic Surgery, 2005, 31:873-880
- [4] Czerpak R, Jabłońska-Trypuć A: Roślinne surowce kosmetyczne. MedPharm Polska, Wrocław 2008
- [5] Lichius JJ: Phytotherapie in der Kosmetik – eine Annäherung. Zeitschrift für Phytotherapie, 2010, 31(5):251-256
- [6] Wołosik K., Knaś M., Niczyporuk M: Fitokosmetologia. MedPharm Polska, Wrocław 2013
- [7] Jambor J, Horoszkiewicz-Hassan M, Krawczyk A: Znaczenie aloesu w dermatologii i kosmetyce. Postępy Fitoterapii, 2002, 9 (3-4):50-52
- [8] Binic I, Lazarevic V, Ljubenovic M, Mojsa J, Sokolovic D: Skin Ageing. Natural Weapons and Strategies. Evidence-based complementary and alternative medicine, 2013, Article ID 827248:1-10
- [9] Lamer-Zarawska E, Chwała C, Gwardys A: Rośliny w kosmetyce i kosmetologii przeciwstarzeniowej. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012
- [10] Czerpak R, Jabłońska-Trypuć A, Pietryczuk A: Znaczenie terapeutyczne, kosmetyczne i dietetyczne niektórych glonów. Postępy Fitoterapii, 2009, 10 (3):169-174
- [11] Korac RR, Khambholja KM: Potential of herbs in skin protection from ultraviolet radiation. Pharmacognosy Reviews, 2011, 5 (10):164-173
- [12] Singh RP, Agarwal R: Cosmeceuticals and Silibinin. Clinical Dermatology, 2009, 27 (5): 479-484
- [13] Karpinska E: Właściwości przecizwzapalne i przeciwnowotworowe *Scutellaria baicalensis* Georgi. Postępy Fitoterapii, 2010, 11 (4):215-223
- [14] Wilczańska-Barska A, Chmura B, Krauze-Baranowska M: Dotychczasowy stan badań nad aktywnością farmakologiczną flavonoidów z rodzaju *Scutellaria*. Postępy Fitoterapii, 2012, 13 (1) 28-34

Gibt es ein pflanzliches Viagra?

Prof. Dr. Michael Keusgen, Philipps-Universität Marburg, Institut für Pharmazeutische Chemie, Marbacher Weg 6, 35032 Marburg, keusgen@staff.uni-marburg.de, Tel. 06421-2825808, Fax. 06421-2826652, www.uni-marburg.de/fb16

Seit alters her gibt es wohl in nahezu allen Kulturkreisen Überlieferungen über die Verwendung von pflanzlichen oder tierischen, potenzsteigernden Mitteln. Beispielsweise ist in Ostasien die Verwendung von tierischen Arzneien sehr beliebt, wobei offensichtlich die Kraft des

verwendeten Tiers auf den männlichen Konsumenten der entsprechenden Arznei übergehen soll. Leider hat dies zur substanziellen Bedrohung einer ganzen Reihe von Tierarten geführt. Auch dürfte es bei den vermeintlichen Arzneipflanzen nichts geben, was nicht irgendwann einmal als Aphrodisiakum im weitesten Sinn verwendet worden ist. In der Antike handelte es sich einerseits um Duftpflanzen (Parfums!), durch welche die Libido befördert werden sollte, andererseits aber auch um berauschende Pflanzen und Pflanzenextrakte, wie beispielsweise die Alraune *Mandragora officinalis* [1]. Daneben werden bis heute gelegentlich Scharfstoffe verwendet, mit denen die Durchblutung der Genitalien erhöht werden soll. In diesem Zusammenhang ist das Catharidin der Spanischen Fliege (*Lytta vesicatoria*) besonders hervor zuheben. Aber auch extrem teure und exotische Pflanzen wurden als Aphrodisiakum verwendet. Hier ist insbesondere Safran (*Crocus sativus*) zu erwähnen, aber auch die Tomate (*Solanum lycopersicum*) findet als „Paradies- oder Liebesapfel“ nach ihrer Entdeckung in Amerika Erwähnung. Zu Safran gibt es jedoch eine kleinere Studie, die den Nutzen gegen erektilen Dysfunktion belegen soll [2].

In der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts erlangte das Alkaloid Yohimbin eine gewisse Popularität. Dieses ist eine hochwirksame Substanz, die zunächst einmal ein α -adrenerger Rezeptor-Antagonist ist und deshalb unter anderem zu einer besseren Durchblutung der Geschlechtsorgane führt. Yohimbin kommt in der Rinde des Yohimbe-Baums (*Pausinystalia yohimbe*) vor, aber auch in der Indischen Schlangenwurzel (*Rauvolfia serpentina*). Derartige Extrakte sind jedoch nicht ungefährlich. Beispielsweise sind Extrakte der *Rauvolfia*-Wurzel stark blutdrucksenkend, was hauptsächlich auf ein weiteres Alkaloid, das Reserpin, zurückzuführen ist. Deshalb ist von diesen Extrakten zunächst einmal abzuraten. Jedoch finden sich auf dem amerikanischen Markt *Rauvolfia*-Zubereitungen als Nahrungsergänzungsmittel, bei denen eine Bewerbung als Aphrodisiakum vermutet werden kann.

In jüngerer Zeit haben solche Stoffe eine erhöhte Aufmerksamkeit erzielt, welche das Enzym Aromatase inhibieren. Die Aromatase ist dafür verantwortlich, dass bei Männern in der 2. Lebenshälfte das Testosteron verstärkt abgebaut wird und damit die Libido sinkt. Aromatase-Inhibitoren sind in der Natur nicht gerade selten, wie beispielsweise das Flavon Crysins (Abb.). Obwohl dieses Flavon relativ lipophil ist, erscheint eine ausreichende Bioverfügbarkeit fraglich. Crysins kommt in der Passionsblume vor, aber auch in *Turnera diffusa*, einem Strauch, der in den subtropischen und tropischen Gebieten Amerikas vorkommt und unter dem Namen „Damiana“ als traditionelles, pflanzliches Aphrodisiakum bekannt ist. Neben dem Crysins sind in Damiana noch andere lipophile Flavonoide enthalten. Die Wirksamkeit des Extraktes konnte *in vitro* bestätigt werden [3], jedoch stellt sich, wie bereits oben schon erwähnt, die Frage nach der Bioverfügbarkeit.

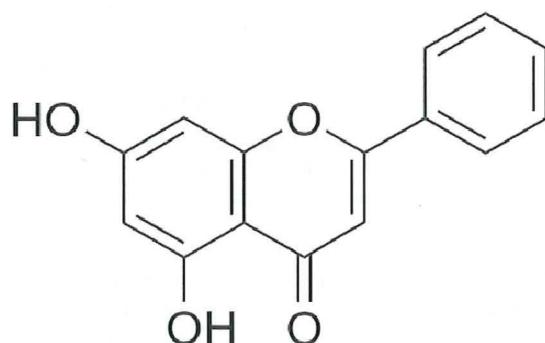


Abb.: Strukturformel des Crysins, einem Aromatase-Inhibitor

Derzeit erfreuen sich auch die Blätter, Sprosse, Extrakte aus *Tribulus terrestris*, einer Zygophyllaceae, großer Beliebtheit. Die Pflanze ist als „Gokshur“ oder „Gokharu“ in der traditionellen indischen Medizin bekannt, wird aber auch in der traditionellen chinesischen Medizin verwendet. *Tribulus* ist mittlerweile ein globales Unkraut in wärmeren und trockenen Regionen. Die Pflanze enthält unter anderem Harman-Alkaloide (wie die Steppenraute *Peganum harmala*) und hat damit ein gewisses toxisches Potenzial, insbesondere für Weidetiere. Daneben kommen noch Flavonole und Saponine vor. Über den Wirkmechanismus als Aphrodisiakum gibt es keine gesicherten Erkenntnisse.

Die oben gemachten Ausführungen sind sicherlich nicht abschließend. Erwähnt werden sollte noch die Verwendung der Aminosäure Arginin in höheren Dosen (NO-Donor) oder auch Ginkgo (*Ginkgo biloba*). Insgesamt stellt sich die aktuelle Datenlage derzeit als relativ bescheiden dar. Sicherlich sind *Rauvolfia*-Alkaloide sehr gut untersucht, jedoch ist auch deren Potenzial an unerwünschten Wirkungen erheblich. Auch die Hemmung der Aromatase ist ein interessanter Angriffspunkt, jedoch fehlen hier bisher überzeugende In-vivo-Studien mit Pflanzenextrakten.

Literatur:

- [1] Shamloul R: Natural Aphrodisiacs. In: The Journal of Sexual Medicine. 2010, 7, Nr. 1:39-49
- [2] Shamsa A, Hosseinzadeh H, Molaei M, Shakeri MT, Rajabi O: Evaluation of *Crocus sativus* L. (saffron) on male erectile dysfunction: a pilot study. Phytomedicine. 2009 Aug;16 (8):690-693
- [3] Zhao J, Dasmahapatra AK, Khan SI, Khan IA: Anti-aromatase activity of the constituents from damiana (*Turnera diffusa*). Journal of Ethnopharmacology 2008, 120:387-393
- [4] Chhatre S, Nesari T, Somani G, Kanchan D, Sathaye S: Phytopharmacological overview of *Tribulus terrestris*. Pharmacognosy Review 2014 Jan-Jun, 8 (15):45-51

Anbau von Arzneipflanzen in China

Dr. Heidi Heuberger, Dipl.-Ing. Rudolf Rinder, Dr. Rebecca Seidenberger

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Vöttinger Str. 38, 85354 Freising; Tel. 08161-71-3805, heidi.heuberger@LfL.bayern.de, <http://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen>

Die Arzneipflanzentherapie ist die wichtigste Säule der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) neben Akupunktur, Bewegungstherapie, Tuina (manuelle Therapien), Diätetik u. a. Im Vergleich zu modernen westlichen Arzneimitteln nehmen die Phytotherapeutika ca. 30% des chinesischen Arzneimittelmarkts in Form von Rohdrogen für individuelle Verordnungen bzw. in Form von Fertigarzneimitteln ein. In Deutschland beträgt der Umsatzanteil der Phytotherapeutika nur 3,5%. Dies verdeutlicht die Stellung der TCM-Phytotherapie in China, die durch die lange Tradition, ein durchstrukturiertes Medizinsystem und die kostengünstigere Therapie (in China müssen die Behandlungskosten selbst bezahlt werden) begründet zu sein scheint. Von staatlicher Seite werden die Erhaltung dieses nationalen kulturellen Erbes sowie dessen Modernisierung unterstützt. Letzteres zeigt sich in den vorhandenen bzw. im Ausbau befindlichen Forschungskapazitäten im Bereich der Pharmakologie und Medizin, aber auch der Arzneipflanzenforschung.

Die Beschreibung des Arzneipflanzenanbaus in China basiert auf einer dreiwöchigen Reise in die Provinzen Sichuan, Chongqing und in die Innere Mongolei im Oktober 2014. In diesen chinesischen Provinzen werden viele der chinesischen Arzneipflanzen, v.a. Wurzelfrüchte, angebaut, die auf Grund ähnlicher klimatischer Gegebenheiten auch in Deutschland produziert werden oder werden könnten. Einige der besuchten Anbaugebiete sind sogenannte „*Daodi*“-

Gebiete für jeweils eine Arzneipflanzenart, d.h. dass traditionell die besten Drogenqualitäten aus der spezifischen Region stammen. Die Anbaugebiete in den Provinzen Sichuan und Chongqing liegen jeweils in einem begrenzten Gebiet, z.B. mehrere Täler, in denen im Schwerpunkt eine einzige Arzneipflanzenart, seltener mehrere Arten produziert werden. Diese Anbaugebiete sind vorwiegend durch kleine Feldgrößen gekennzeichnet, die von den Landbesitzern selbst bewirtschaftet werden. Die Hintergründe für die kleinen Feldgrößen sind zum einen die hügelige bis bergige Topographie, zum anderen die hohe Bevölkerungsdichte, so dass dem Einzelnen vom Staat nur wenig Landfläche zugeteilt werden kann. In der Inneren Mongolei sind auf Grund der geringeren Bevölkerungsdichte die individuell verfügbaren landwirtschaftlichen Flächen größer, jedoch gibt es regionale Unterschiede – fruchtbare, wasserreichere Gebiete (Flusstäler) sind dichter bevölkert. Der Kauf von Land ist nicht möglich, jedoch dessen Anpachtung. Der Anbau erfolgt a) in individueller Eigenregie mit Verkauf an lokale Zwischenhändler, b) als individueller Vertragsanbau nach Vorgaben des Abnehmers (z.T. auch GAP-Standards), der sowohl Zwischenhändler als auch der Verarbeiter sein kann oder c) in zentraler Organisation durch eine Firma, die die Flächen anpachtet und die Landwirte für die Arbeiten auf ihren Flächen beschäftigt. In der letztgenannten Konstellation können die von den Firmen vorgegebenen Standards, in zunehmendem Maße GAP-Standards, direkt implementiert und überwacht werden. Aber auch im individuellen Vertragsanbau sind die Vertreter des Abnehmers in der Anbauregion für die jeweiligen Arzneipflanzenarten beratend und überwachend präsent.

In den meist terrassierten Berglagen erfolgen alle Arbeitsschritte von Hand. In den Tallagen werden Einachsgeräte oder Traktoren zur Bodenbearbeitung eingesetzt. Alle weiteren Schritte werden von den individuell anbauenden Landwirten manuell mit einfachen Geräten durchgeführt. Nur im großflächigen Anbau von Firmen, die die Möglichkeit haben Felder zusammenzulegen, sind die Verfahren bis zur Ernte mechanisiert. Ein Engpass an Arbeitskraft ist absehbar, da die Abwanderung der jungen Generationen in die Tallagen (Arbeitsmöglichkeit, moderne Infrastruktur) oder in die großen Städte fortschreitet. Zudem steigen die Löhne kontinuierlich an. In den Hanglagen bzw. auf den Terrassen müssen daher einfache Mechanisierungstechniken eingeführt werden. In den ebenen Lagen bzw. Tallagen würden die gemeinsame Nutzung von Maschinen oder sogar das Zusammenlegen von Feldern Möglichkeiten zur Mechanisierung eröffnen. Aktuell werden zur Unkrautkontrolle neben der Handhacke auch in nennenswertem Umfang Herbizide eingesetzt. In wenigen Fällen werden Mulchfolien oder Reisstroh (bei Fruchtwechsel mit Nass-Reis) zur Unkrautunterdrückung verwendet. Möglicherweise haben auch andere physikalische Effekte wie Schutz vor Austrocknung deren Anwendung gefördert. In den Arzneipflanzenkulturen werden, sofern erforderlich, Fungizide und Insektizide eingesetzt. In den DaoDi-Anbaugebieten führt die Anbaukonzentration dazu, dass z. T. bis weit über 50% der Flächen mit der Arzneipflanzenkultur belegt sind. Damit ist ein Fruchtwechsel nur noch begrenzt möglich und der Aufbau des spezifischen Krankheits- und Erregerdrucks wahrscheinlich. Bei einigen Kulturen treten laut Anbauberater keine Krankheiten oder Schädlinge auf. Dies wird auf hygienisierende Staunässphasen durch den Wechsel mit Nassreis-Anbau (*Ligusticum chuanxiong*), das Fluten der Terrassen und Ausschwemmen von Schaderregern (*Salvia miltiorrhiza*) sowie die Robustheit der Kultur (*Curcuma*) angeführt. Das Bestehen dieser Anbaugebiete seit mehreren hundert Jahren lässt die Aussagen glaubhaft erscheinen.

Es scheint, dass die Kritik der Abnehmer bzw. der Bevölkerung v.a. in China selbst, aber auch von ausländischen Handelspartnern am übermäßigen Pestizidgebrauch und den entsprechenden Rückständen in Lebensmitteln und in den Arzneipflanzen Wirkung zeigen, nicht zuletzt auch in der Anordnung der Regierung, den Pestizideinsatz in der Landwirtschaft zu reduzieren. Die

Firmen, die den asiatischen und europäischen Markt beliefern oder planen, diesen Markt zu erschließen, sind gegenüber der Pestizidanwendung bzw. den Rückständen besonders sensibel.

Die Ernte und die Aufbereitung der Wurzelfrüchte erfolgen weitgehend im Herbst. Je nach Anbaustruktur werden die Wurzeln von Hand mit Grabgabel oder mit einem am Traktor montierten Rodegerät, ähnlich der in Europa genutzten Modelle, mit 40-50 cm Tiefgang geerntet. Das anschließende Aufbereiten der Wurzeln wie das Abtrennen von Sprosssteinen und größeren Seitenwurzeln sowie die Sortierung nach Größe und Gesundheit der Wurzeln geschieht von Hand mit Gartenscheren entweder bei den Landwirten zu Hause oder im Hof der Sammelstelle. Eine verzweigungsfreie, möglichst lange Wurzel wird für den Scheibenschnitt der Wurzeln für Apothekenware benötigt; für die industrielle Verarbeitung (Extraktion) ist dies nicht erforderlich. Die Wurzeln werden vor dem Trocknen nicht gewaschen oder weiter zerkleinert. Je nach Organisations- und Intensivierungsgrad werden die Wurzeln im Freien flächig zum „Trocknen in der Sonne“ ausgelegt, auf offenen Flächentrocknern, in Etagentrocknern oder in Bandtrocknern getrocknet. Als Hauptenergiequelle war Kohle mit indirekter Befeuerung (Wärmetauscher) zu sehen. Aus den getrockneten, ganzen und von Seitenwurzeln befreiten Wurzeln werden in größeren Firmen die sogenannten „decoction pieces“, d.h. die in Scheiben geschnittene Apothekenware hergestellt. Seit einigen Jahren dürfen nur noch Firmen, die nach „good manufacturing practice“ (GMP) zertifiziert sind, die Herstellung vornehmen. Dies gilt auch für die Extraktionswerke und Hersteller von Fertigarzneimitteln.

Seit gut 10 Jahren werden von den staatlichen Academies of Chinese Materia Medica auf nationaler und auf Provinzebene Standard Operation Procedures (SOPs) für den Anbau und die Verarbeitung der einzelnen Arzneipflanzenarten entwickelt. Diese haben den Zweck, den Landwirten Know-how zum Erzielen stabiler Erträge und Qualitäten zu vermitteln. Darüber hinaus dienen die SOPs als Grundlage für die Zertifizierung des Anbaus nach Guter Landwirtschaftlicher Praxis (GAP), die zunehmend von den Abnehmern gefordert wird. Die Zertifizierung wird von der staatlichen Lebensmittelaufsichtsbehörde auf Provinzebene durchgeführt. Sie umfasst, ähnlich den GlobalGAP oder den auf GACP basierenden Auditierungssystemen, die Etablierung und Einhaltung von Standards auf Betriebs- und Kulturbene.

Schwingungsspektroskopie an Arznei- und Gewürzpflanzen – Perspektiven für Anbauer, Züchter und verarbeitende Industrie

Dr. rer. nat. Andrea Krähmer, Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Königin-Luise-Straße 19, 14195 Berlin. E-Mail andrea.kraehmer@jki.bund.de, Tel. 030-8304 2210, Fax 030-8304 2503, www.jki.bund.de

Die unter der Bezeichnung Schwingungsspektroskopie zusammengefassten Analysetechniken der Nahinfrarot- (NIRS), Mittelinfrarot- (MIRS) und Raman-Spektroskopie (RS) erlebten in den letzten Jahrzehnten enorme Entwicklungen im technischen Bereich und damit einhergehend eine Vielzahl an neuen Anwendungsgebieten besonders im Bereich der Life Sciences. Dies ist besonders dem instrumentellen Fortschritt geschuldet, der heute zum einen die Quantifizierung im ppb-Bereich bis hin zur Analyse einzelner Moleküle ermöglicht und zum anderen durch den Einsatz von Sonden und Hyperspektralgeräten auch das Messen großer Probenmengen bzw. direkt im Prozess gestattet.

Die Kombination der Schwingungsspektroskopie mit mikroskopischen Techniken eröffnet darüber hinaus eine qualitative und quantitative Analyse mit Ortsauflösung, um Verteilungsmuster und lokale Systemunterschiede zu bestimmen. Neben den apparativen Bedingungen bedarf es aber auch einer leistungsfähigen statistischen Auswertung, die erst aus den erzeugten Datenmengen zuverlässig die für den Nutzer relevante Information isoliert. Auch hier ist in den vergangenen Jahren ein enormer Fortschritt durch die Entwicklung immer leistungsfähigerer und schnellerer Computer zu beobachten. Trotz all dieser Verbesserungen findet die Schwingungsspektroskopie bis auf einige Routineanwendungen bislang wenig Einsatz außerhalb der Forschung. Dabei bietet diese schnelle, kostengünstige und umweltfreundliche Analytik aussichtsreiche Alternativen zu den konventionellen Methoden des Europäischen Arzneibuches und kann dem Pflanzenbauer ein einfach nutzbares Werkzeug in Anbau, Züchtung und Verarbeitung pflanzlicher Produkte auch ohne vertiefte wissenschaftliche Kenntnisse bieten. Den Hauptteil möglicher Analysen stellt dabei die Qualitätskontrolle zur Erfüllung der Anforderungen des Europäischen Arzneibuches, speziell die Gehaltsbestimmungen sekundärer Inhaltsstoffe dar. Neben diesen quantitativen Bestimmungen können mithilfe kleiner, mobiler Spektrometer aber auch die Optimierung von Erntezeitpunkt oder Anbaubedingungen z.T. direkt im Feld erzielt werden.

Aufgrund der wenigen Anforderungen an die Probenbeschaffenheit, einhergehend mit geringer Probenvorbereitung und kurzen Analysezeiten, ist die Schwingungsspektroskopie mittlerweile ein fester Bestandteil bei der Evaluierung genetischer Ressourcen in Hinsicht auf Heterogenität, nichtzielgerichteter Analytik und Resistenzforschung [1-3]. Als Beispiele für aktuelle Anwendungsgebiete sollen analytische Arbeiten aus dem Julius Kühn-Institut und in erfolgreicher Zusammenarbeit mit verschiedenen Züchtern und Anbauern für Melisse, Fenchel, Kümmel und Rotklee näher dargestellt werden. Bei Melisse steht dabei aufgrund der nur geringen Gehalte an ätherischen Ölen die Rosmarinsäure als wertgebender Inhaltstoff im Fokus. Neben der Quantifizierung der Rosmarinsäure mittels Nahinfrarotspektroskopie wurde auch die Lagerstabilität des Probenmaterials in Hinsicht auf die Rosmarinsäuregehalte untersucht [4]. Bei Fenchel und Kümmel steht die Bestimmung des Gehaltes an ätherischen Ölen sowie deren Zusammensetzung im Vordergrund der Arbeiten. Mithilfe der langjährig „gespeisten“ Kalibrationsmodelle sind bei beiden Kulturen die Gehaltsvorhersagen auch für Proben unbekannter Herkunft und Historie in guter Qualität möglich [5,6]. Darüber hinaus wurde bei Fenchel eine Evaluierung verschiedener Chemotypen mit z.T. Anethol- und Fenchon-freien ätherischen Ölen durchgeführt, die nicht nur eine schnelle Erkennung von nicht Pharmacopoeia-konformen Chargen ermöglicht, sondern auch die zerstörungsfreie Differenzierung von Süß- und Bitterfenchel an den intakten Samen zulässt [7]. Am Beispiel von Rotklee soll die Anwendungsmöglichkeit von NIRS und MIRS im Bereich der Anbau- und Ernteoptimierung in Hinsicht auf den Gehalt von Isoflavonen und Phenolcarbonsäuren gezeigt werden [8]. Die vorgestellten Beispiele verdeutlichen, wie besonders mit heute am Markt erhältlichen, mobilen Spektrometern ohne große Kostenintensität bei gleichzeitig geringem Wartungsaufwand und auch für nicht wissenschaftliche Nutzer Analysetechniken zur Verfügung stehen, die eine Kontrolle der Qualität des Zielproduktes von der Aussaat bis zur Ernte direkt im Feld durch den Züchter oder Anbauer ermöglichen.

Literatur:

- [1] Schulz H, Quilitzsch R, Krüger H: *J. Mol. Struct.* 2003, 661:299-306
- [2] Schulz H, Baranska M, Belz HH, Rösch P, Strehle MA, Popp J: *Vib. Spectrosc.* 2004, 35 (1-2):81-86
- [3] Schulz H: *Acta Hort.* 2005, (679):181-187
- [4] Gudi G, Schütze W, Schulz H: *Asian Chemistry Letters* 2011, 15 (1+2):1-10

- [5] Schulz H, Quilitzsch R, Drews H, Krüger H: Int. Agrophys. 2000, 14 (2):249-253
- [6] Steuer B, Schulz H: Phytochem. Anal. 2003, 14 (5):285-289
- [7] Gudi G, Krähmer A, Krüger H, Schulz H: J. Agric. Food Chem. 2014, 62 (16):3537-3547
- [8] Krähmer A, Gudi G, Weiher N, Gierus M, Schütze W, Schulz H: Vib. Spectrosc. 2013, 68 (0):96-103.

Pyrrolizidinalkaloide: Bewertung und Maßnahmen

Dr. Barbara Steinhoff, Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller e.V. (BAH), Ubierstraße 71-73, D-53173 Bonn, steinhoff@bah-bonn.de, Tel.: 0228-95745-16, Fax: 0228-95745-90, www.bah-bonn.de

Mit der Veröffentlichung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) über Analysenergebnisse zum Vorkommen von Pyrrolizidinalkaloiden (PA) in Handelsproben von Lebensmitteltees und zum Teil Arzneitees im Juli 2013 [1] ist deutlich geworden, dass PA auch als durch Unkräuter (z.B. Senecio) verursachte Kontamination in Arzneitees auftreten können. Die Publikation dieser Daten hat die Phytopharmaka-Hersteller veranlasst, unter dem Dach der Verbände Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller e.V. (BAH) und Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e.V. (BPI) in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Fachausschuss für Arznei-, Gewürz- und Aromapflanzen (DFA) gemeinsam Risikomanagement-Maßnahmen zu initiieren, um PA-Kontaminationen so schnell und so weit wie möglich zu reduzieren.

Eine wichtige Rolle spielen dabei der während des Jahres 2014 erfolgte Aufbau einer Datenbank zur Sammlung und Auswertung von Daten zu PA-Kontaminationen in Arzneidrogen und damit zur Erfassung der Belastungssituation sowie der Anfang Dezember 2014 fertiggestellte „Code of Practice zur Vermeidung und Verringerung von Kontaminationen pflanzlicher Arzneimittel mit Pyrrolizidinalkaloiden“. Die Datenbank, an der sich zurzeit mehr als 20 pharmazeutische Unternehmen beteiligen, soll jährlich aktualisiert und ausgewertet werden. Am 25. Oktober 2014 ist eine neue, erweiterte Methode des BfR zur Bestimmung von PA publiziert worden [2], deren Auswirkungen auf die Durchführung der Analysen und die Bewertung der Ergebnissen mit den beteiligten Kreisen diskutiert werden. Der „Code of Practice“, der in Zusammenarbeit mit Vertretern des DFA erarbeitet worden ist, soll einen Rahmen für ein individuelles Risikomanagement im pharmazeutischen Unternehmen vorgeben, das die Identifizierung der Art und des Umfangs des jeweiligen Problems durch eine Risikoanalyse und das Einleiten entsprechender Maßnahmen umfasst. Auf dieser Basis soll dann ein produktspezifischer Maßnahmenplan erstellt und anhand der gewonnenen Erkenntnisse weiter entwickelt werden. In einer Tabelle sind dabei die einzelnen Prozessschritte vom Anbau bzw. der Sammlung der zum Einsatz kommenden Arzneipflanzen über die Trocknung und Primärverarbeitung und die Herstellung des Wirkstoffs (z.B. Extrakt) bis hin zur Herstellung des Fertigarzneimittels dargestellt. Zusätzlich sind auf jeder Stufe die Bewertung des jeweiligen Risikos und die Möglichkeiten der Einflussnahme auf mögliche Kontaminationen sowie der Kontrolle auf eventuelle Vorkommen von PA angegeben.

Unter dem Dach der Forschungsvereinigung der Arzneimittel-Hersteller e.V. (FAH) sind Forschungsprojekte zur Erfassung der PA-Belastung durch Unkräuter vorgeschlagen worden, in denen sowohl die Möglichkeit des Eintrags von PA-haltigen Unkrautarten in Arznei- und Gewürzpflanzenbestände über das Ausgangssaatgut untersucht werden als auch eine „Unkrautdatenbank“ erstellt werden soll, auf Basis derer Maßnahmen im Rahmen eines Unkraut-Managements sowie eine PA-Vermeidungsstrategie erarbeitet werden können. Dariüber hinaus gibt es von verschiedenen Einrichtungen weitere Vorschläge für zusätzliche Einzelprojekte und Forschungsverbundvorhaben, die zur Aufklärung der Ursachen des Vorkommens von PA in

bislang nicht als typische PA-haltige Pflanzen bekannten Arten beitragen können. In der Diskussion um eine mögliche Vermeidung einer PA-Belastung durch Unkräuter dürfen schließlich auch Pflanzenschutzmaßnahmen nicht unberücksichtigt bleiben, die jedoch gerade bei der derzeitigen Diskussion zur Umsetzung der Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes im Rahmen des Nationalen Aktionsplans (NAP) einer sorgfältigen Abwägung bedürfen.

Das Herbal Medicinal Products Committee (HMPC) der europäischen Zulassungsagentur EMA hat am 22. Dezember 2014 das finale „Public Statement“ zur Beurteilung von Pyrrolizidinalkaloid-(PA-)haltigen pflanzlichen Arzneimitteln [3] publiziert. Wie auch die beiden im November 2012 bzw. im November 2013 erschienenen Entwürfe kommt das Dokument zu dem Schluss, dass wegen möglicher Vergiftungen und aufgrund eines Kanzerogenitätsrisikos die Exposition gegenüber PA so gering wie möglich zu halten ist. Nachdem zunächst eine Grenze von Null bzw. ein Grenzwert von 0,035 µg PA für die tägliche Aufnahme bei Erwachsenen vorgesehen worden waren, sieht das finale „Public Statement“ eine Höchstmenge von 0,35 µg PA täglich als gerechtfertigt an. Dieser Grenzwert, der für die innere bzw. äußere Anwendung gleichermaßen gelten soll, wurde nunmehr an die Empfehlungen für den Lebensmittelbereich (0,42 µg pro Tag) angepasst. Der im in Deutschland 1992 abgeschlossenen Stufenplanverfahren festgesetzte Grenzwert für die innere Anwendung von 1 µg PA pro Tag mit entsprechenden Anwendungsbeschränkungen wird dabei nicht mehr akzeptiert. Bei der Festlegung des Grenzwertes ist den Stellungnahmen der Arzneipflanzen-verarbeitenden Industrie in Teilen Rechnung getragen worden, wobei hinsichtlich der toxikologischen Bewertung einige Vorschläge wie z.B. für Arzneimittel der sog. „less than lifetime (LTL) approach“ keine Berücksichtigung gefunden haben. Die Beratungen in den nächsten Monaten werden zeigen, wie im Sektor „pflanzliche Arzneimittel“ mit dem „neuen“ Grenzwert umgegangen werden kann und ob sich pragmatische Lösungsmöglichkeiten finden. Soweit sich weitere aktuelle Entwicklungen ergeben, werden diese im Vortrag vorgestellt. Die Komplexität der Thematik erfordert jedenfalls eine intensive Zusammenarbeit aller Beteiligten aus Anbau, verarbeitender Industrie, Behörden, Verbänden und Fachgesellschaften.

Literatur:

- [1] BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) 2013: Pyrrolizidinalkaloide in Kräutertees und Tees. Stellungnahme 018/2013 des BfR vom 5. Juli 2013. www.bfr.bund.de.
- [2] Bundesinstitut für Risikobewertung. Bestimmung von Pyrrolizidinalkaloiden (PA) in Pflanzenmaterial mittels SPE-LC-MS/MS. Methodenbeschreibung. BfR-PA-Tee-2.0/2014.
- [3] HMPC Public Statement on the Use of Herbal Medicinal Products Containing Toxic, Unsaturated Pyrrolizidine Alkaloids (PAs). 24 November 2014.

Nikotin- und Pyrrolizidinalkaloid-Kontaminationen in Arznei- und Gewürzpflanzen

Dr. Maik Kleinwächter, Melanie Nowak und Prof. Dr. Dirk Selmar, Technische Universität Braunschweig, Institut für Pflanzenbiologie, Mendelsohnstraße 4, AG Angewandte Botanik, D-38106 Braunschweig, m.kleinwaechter@tu-bs.de, m.nowak@tu-bs.de bzw. d.selmar@tu-bs.de, Tel.: 0531-3915893, Fax: 0531-3918180

In den letzten Jahren wurde deutlich, dass in einer großen Zahl an Arznei- und Gewürzpflanzen Nikotin und Pyrrolizidinalkaloide (PA) nachweisbar sind [1,2]. Hinsichtlich der Herkunft dieser grundsätzlich nicht in den untersuchten Pflanzen vorkommenden Alkaloide wurde zunächst vermutet, dass das Auftreten von Nikotin auf die illegale Verwendung nikotinhaltiger Insektizide

zurückzuführen ist, und dass die PA-Kontaminationen vor allem durch das „Miternten“ PA-haltiger Beikräuter verursacht werden. Unsere Untersuchungen zeigten allerdings, dass die Situation wesentlich komplexer und vielschichtiger ist: So wird Nikotin auch aus Böden, die durch Zigarettenkippen kontaminiert sind, aufgenommen und in den Blättern bzw. Blüten von zum Beispiel Pfefferminz- und Kamillepflanzen akkumuliert. Des Weiteren ist in einigen Fällen eine endogene Nikotin-Biosynthese auch nicht auszuschließen. Zurzeit werden analoge Studien für die Aufnahme von PAs aus dem Boden durchgeführt.

Literatur:

- [1] European Food Safety Authority. Setting of temporary MRLs for nicotine in tea, herbal infusions, spices, rose hips and fresh herbs. EFSA Journal 2011, 9 (3):2098
- [2] Bundesinstitut für Risikobewertung. Stellungnahme 08/2013: Pyrrolizidinalkaloide in Kräutertees und Tees

Umweltfreundliche Wachstumsregulatoren für Arznei- und Gewürzpflanzen in Russland

Prof. Dr. Malankina E.L.¹, Dr. Puschkina G.P.². ¹Landwirtschaftliche Universität zu Moskau, 127550, Moskau, Timiryasevskaja, 49, Lehrstuhl für Botanik, gandurina@mail.ru ;
²Institut für Arznei- und Gewürzpflanzen (VILAR), Russland, 117216, Moskau, Grina Str.7

Wachstumsregulatoren, die bei landwirtschaftlichen Kulturen verwendet werden, ermöglichen es die biochemischen Prozesse in den Pflanzen wesentlich zu beeinflussen und somit die Erntemenge zu erhöhen und deren Qualität zu verbessern. In früheren Forschungen verwendeten wir die Phytohormone: Auxine, Gibberelline, Cytokinine, Abdscisinsäure und ihre synthetischen Analoga (Schain 2005; Malankina 2007).

Zurzeit sind in Russland Wachstumsregulatoren für Pflanzen aus natürlicher Herkunft (aus Pflanzen oder tierischem Rohstoff) aktuell. Aus dem Holz der sibirischen Lärche werden Flavonoide, das Dihydro-Quercitin gewonnen. Das Dihydro-Quercitin fördert die Abwehrkräfte und erhöht die Widerstandsfähigkeit gegenüber Pilzkrankheiten bei Samen und Pflanzen. Aus den Nadeln der Weißtanne wurde ein Präparat gewonnen, das eine Summe von Triterpenen darstellt. Es erhöht die Widerstandskraft der Pflanzen und zeigt eine hohe Effektivität gegen eine Reihe Erkrankungen bei landwirtschaftlichen Kulturen, wie Phytophthora, Wurzelfäule, Rost, Mehltau, Botrytys und Graufäule. Die Effektivität des Präparates erreicht 50-80% je nach Kultur und Befall. Aus den Panzern der Garnelen wurden Präparate auf der Grundlage von Chitosan hergestellt. Chitosan ist für Mensch und Tier geeignet und wird als Nahrungsergänzungsmittel verwendet. Bei Anwendung im Pflanzenbau wirkt es effektiv gegen Pilzerkrankungen, da es die Abwehrkräfte der Pflanzen steigert. In unserer Arbeit verwendeten wir Präparate auf der Grundlage der Hydroxyzimtsäure aus *Echinacea purpurea* Moench. und Brassinosteroide. Diese Präparate, gewonnen aus Rapspollen, erwiesen sich besonders wirkungsvoll bei Arznei- und Gewürzpflanzen.

Die Bearbeitung der Zwiebeln von *Allium victorialis* und von Bärlauch mit der Lösung von Hydroxyzimtsäuren verkürzte durch das 24-stündige Einweichen der Samen dieser Arten die Dauer der ersten Etappe der Stratifikation ($T = 20^{\circ}\text{C}$). Der Keimling des Samens entwickelte sich schneller. Die Bewurzung und Entwicklung der Bärlauchzwiebeln (*Allium ursinum* L.) wurde nach 2-stündigem Einweichen in der Hydroxyzimtsäure-Lösung verbessert. Im Trockenjahr erhöhte sich die Ernte des Bärlauchs nach der Benetzung der Pflanzen im Frühling um 22-40%, ebenfalls steigerte es auch den Samenertrag.

Nach der Behandlung des Salbeis (*Salvia officinalis* L.) und des Lavendels (*Lavandula angustifolia* L.) mit der Brassinosteroid-Lösung (1-2 ml/Liter Wasser) am Ende der Vegetation wurde die Winterfestigkeit der Pflanzen auf 58-86% im Versuch erhöht. 24-52% waren es in der Kontrolle.

Die Behandlung der Samen von *Digitalis lanata*, *Echinacea purpurea*, *Valeriana officinalis*, *Calendula officinalis* und *Hedysarum alpinum* L. mit Hydroxizimtsäure verbesserte die Triebkraft und Keimrate sowie die Kapazität der Wurzeln.

Bei Anwendung von Hydroxizimtsäure verringert sich der Befall der Samen von Fingerhut und Süßklee mit Phytopathogenen um 18,4-20,8% und verbessert die Keimrate um 15,2-21%. Nach dem Einweichen der Ringelblumen- und Süßkleesamen (*Hedysarum alpinum* L.) in der Hydroxizimtsäure-Lösung keimten diese 3-4 Tage früher als die unbehandelten Kontrollen.

Im Ergebnis der Behandlung der Samen von Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus* L.) mit der Lösung aus Hydroxizimtsäure erfolgte eine frühere Keimung, die Pflanzen entwickelten sich schneller und waren wesentlich weniger vom Flohkäfer geschädigt (75% in der Kontrolle und 18% nach der Anwendung der Hydroxizimtsäure). An vielen Arzneipflanzen erhöhte sich durch den Einsatz der Brassinosteroide und Hydroxizimtsäuren der Gehalt an sekundären Metaboliten, z.B. bei Salbei war der Gehalt an ätherischem Öl 16-21% höher als bei der Kontrolle. Der Einfluss der Hydroxizimtsäuren und Brassinosteroide ist vielseitig, artspezifisch und hängt auch von den Witterungsbedingungen ab.

Färberwaid – die Wiederentdeckung einer alten Arzneipflanze

Prof. Dr. Axel Brattström¹, Dr. Wolfram Junghanns², Dipl.-Pharm. Susanne Junghanns²;
¹Alexander Puschkin Str. 50, 39108 Magdeburg, Axel.Brattstroem@t-online.de, ² Dr. Junghanns GmbH, Aue 182, 06449 Aschersleben, Dr.Junghanns.GmbH@t-online.de

Der Färberwaid ist eine alte Kulturpflanze in Europa. Sie wurde vor allem zur Gewinnung des Farbstoffes Indigo angebaut. Eines der wichtigsten Anbaugebiete lag in Thüringen. Außer für die Farbstoffgewinnung wurde Färberwaid auch zur Bekämpfung von Erkrankungen eingesetzt, insbesondere zur Behandlung von Wunden, Ulzera und Tumore sowie bei entzündlichen Erkrankungen (Hurry 1930). Nach der Ablösung des Färberwaisd durch asiatische Indigopflanzen und später durch chemische Syntheseprodukte und die damit verbundene Aufgabe der Färberwaidkulturen in Europa ging auch deren medizinische Anwendung verloren.

1980 begann der Malermeister Feige in Neudietendorf (Thüringen) seine Studien zur Rekultivierung von Färberwaid sowie die Herstellung von Farbstoffen nach alten Rezepten. Ausgangspunkt hierfür war die Beobachtung, dass mittelalterliche Waidspeicher einen deutlich geringeren Pilzbefall der Holzbauteile aufwiesen, als vergleichbare Bauten, die nicht mit Waid in Berührung kamen. Dies brachte die überlieferten antimikrobiellen Eigenschaften des Waisd in Erinnerung; nachfolgende Untersuchungen u.a. durch die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft und das Hans-Knöll-Institut für Naturstoffforschung in Jena bestätigten diese alten Berichte. Danach bewirkt der Gärsaft die stärkste Hemmung des Pilzwachstums (Vetter et al. 2003).

Bisher gibt es noch keine wissenschaftlich gesicherten Erkenntnisse zu der dermatologischen Wirksamkeit von Waid, d.h. gegenüber Hautpilzen. Daher arbeitet das In-vitro-Forschungslabor

der Klinik für Hautkrankheiten der Universität in Jena innerhalb des DermaWAID-Projektes mit an der Charakterisierung der biologischen Eigenschaften von Waidextrakten und Waidölen für die Entwicklung von Produkten, die bei Hautpilzerkrankungen wirksam sind. 2014 wurden erste Ergebnisse vorgestellt, die mit Waidsaft erzielt wurden. Aktive Komponenten im Waidsaft, der aus frischen Blättern gepresst wird, sind Tryptanthrin, Indolyl-3-acetonitrile und p-Coumarinsäuremethylester (Wiegand et al. 2014).

In der traditionellen Medizin wird Färberwaid insbesondere als antientzündliche Zubereitung verwendet, wobei die Zubereitungen nicht aus den frischen Pflanzen gewonnen werden. An der Universität Jena wurde nach der Wiedervereinigung der Färberwaid wissenschaftliches Thema am Lehrstuhl für pharmazeutische Biologie. Zunächst wurde nach den aktiven Inhaltsstoffen in lipophilen und polaren Extrakten gesucht. Die Extrakte wurden aus frischem sowie getrocknetem Ausgangsmaterial gewonnen, wobei Blätter aber auch Wurzeln getrennt bewertet wurden. Die Extrakte wurden nachfolgend in In-vitro-Assays auf mögliche antientzündliche Aktivitäten geprüft. Die höchsten Aktivitäten fanden sich in dem lipophilen Extrakt aus getrockneten Blättern. Nachfolgend wurde der lipophile Extrakt fraktioniert und die einzelnen Fraktionen auf Ihre Aktivität überprüft. Als aktive Komponenten wurden Tryptanthrin, Linolensäure, Indolinone, Indirubin sowie Indigo identifiziert. Hierbei ist bemerkenswert, dass einige der aktiven Komponenten in der Frischpflanze nicht oder nahezu nicht nachweisbar waren und erst während des Nachernteprozesses durch Metabolismus entstanden. Das Extraktionsmedium hat ebenfalls erhebliche Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Extrakte (Mohn et al. 2007). In pharmakologischen Untersuchungen erwiesen sich topische Anwendungen ausgewählter Extrakte als sehr wirksam; wohingegen die orale Verabreichung teilweise ohne Wirkung blieben. Das könnte auf Probleme bei der Bioverfügbarkeit von wirksamen Inhaltsstoffen zurückgeführt werden.

Auf Grund der Wirksamkeitsprofile der aktiven Inhaltsstoffe ist *Isatis tinctoria* eine effiziente entzündungshemmende Arzneipflanze mit einem großen Potenzial in der traditionellen Anwendung.

Literatur:

- [1] Mohn T, Potterat O, Hamburger M: Quantification of active principle and piments in leaf extract of *Isatis tinctoria* by HPLC/UV/MS. *Planta Med* 2007, 73:1-6
- [2] Vetter A, Folys de Garcia E: *Isatis tinctoria* – ein Beispiel für fungizide Wirkung pflanzlicher Inhaltsstoffe. AINFO 29.04.2003 (Proj.Nr. 42.03.430/03)
- [3] Wiegand C, Hesse J, Gasch P, Hippler U-C: Fungicidale activity of woad sap against *Candida albicans* and *Malassezia pachydermatis*. *BioNanaMat* 2014:15:1

Anbauerfahrungen mit *Nepeta cataria* ssp. *citriodora*

Dipl.-Ing. Dieter Böhme, Fa. PLANTAconsult, Rudersdorf 13, A-4212 Neumarkt

Im Rahmen eines nationalen Forschungsprojektes (Maßnahme 124) konnten 2010 und 2011 am Versuchsbetrieb der Firma PLANTAconsult eine Reihe von Pflanzen getestet werden. Unter anderen auch die weiße Melisse (*Nepeta cataria* ssp. *citriodora*). Ab 2011 wurde die Weiße Melisse auch feldmäßig angebaut. Dabei wurde eine andere Herkunft als in den Versuchen verwendet. Nach einer raschen Entwicklung mit einer ausgezeichneten Unkrautunterdrückung stellte sich leider heraus, dass es sich nicht um die Subspezies *citriodora* handelte. Die Blüte war violett, nicht weiß. Die Winterhärte war ausgezeichnet, das Zitronenaroma fehlte völlig. 2012

konnte dann mit dem Saatgut der Landesversuchsanstalt Wies die richtige Subspezies angebaut werden. In der Jungpflanzenanzucht führte die unregelmäßige Keimung zu Problemen, es gab viele Fehlstellen. Die Pflanzung ging problemlos vonstatten, die Pflanzen konnten mit unseren Maschinen gut gesetzt werden. 3 Tage nach der Pflanzung gab es – für den Standort Mitte April unüblich – einen Frost mit minus 5 °C. Der führte zu Rotverfärbungen einiger Pflanzen und leichten Wachstumsverzögerungen, ansonsten wurde er gut überstanden. Die Pflanzen entwickelten sich ebenfalls rasch und gingen auch sehr schnell in die Blüte, deshalb wurde recht frühzeitig ein Schnitt vorgenommen um die Blüten zu entfernen. Der Blühwille jedoch war ungebrochen und so wurde bereits Ende Juli der 2. Schnitt durchgeführt. Für die Höhenlage von 600 m und unser raues Klima ist das doch einigermaßen erstaunlich. Geerntet wurde wie am Betrieb üblich mit dem Blatterter KE60, Stängelauslese und Trocknung erfolgten auf einem Nachbarbetrieb. Bei dem verwendeten Verfahren verbleiben etwa 10% hauptsächlich der feinen Stängel im Erntegut. Die Trocknungstemperatur wurde auf 40 °C festgelegt. Die behaarten Blätter trockneten etwas langsamer als wir es von Pfefferminze oder Melisse gewohnt waren. Nach 24 h sollte die Charge fertig sein, die Blätter waren auch trocken, die Stängel allerdings saftig und fast wie frisch grün, nach weiteren 48 h also insgesamt nach 3 Tagen konnte dann die erste Charge abgefüllt werden (einzelne Stängel waren allerdings noch immer feucht). Die Pflanzen im Bestand erholten sich einstweilen sehr rasch vom Schnitt und begannen schon wieder erste Blütenansätze zu bilden. Ende August erfolgte dann der 3. Schnitt. Auch beim 3. Schnitt war die Trocknungszeit ein Mehrfaches derjenigen bei anderen Kulturen. Bei Zitronenmelisse etwa 16 h, weiße Melisse 80 h. Um eine gute Überwinterung zu gewährleisten wurde dann auf den 4. Schnitt verzichtet und die Pflanzen gingen mit 15-20 cm Höhe in den Winter. Im Frühjahr wurde an vielen Pflanzen am Stock eine Fäule festgestellt (wurde nicht näher untersucht). Diese führte zu einem verzögerten Austrieb und 60-70% Ausfall. Der Ausfall war in den Bereichen mit sandigerem Boden deutlich höher. Schließlich wurde der Restbestand nach einer sehr mäßigen Ernte Anfang Juni 2012 umgebrochen.

2012 erfolgte die nächste Pflanzung von 0,5 Hektar, diesmal auf einen etwas besseren Boden. Nach ähnlichen Erfahrungen im Anbau kamen diesmal nur etwa 10% der Pflanzen über den Winter. Von diesen Pflanzen wurden die kräftigsten auf eine kleine Züchtungsfläche umgepflanzt. Kommen diese besser über den Winter soll mittels molekularen HRM-Markern die genetische Variabilität bestimmt werden und bei ausreichender Variabilität ähnlich wie bei Ringelblume in Kooperation mit Molexe ein Züchtungsprogramm gestartet werden.

2015 werden wieder 0,5 Hektar angebaut, bis eventuell bessere Pflanzen zur Verfügung stehen, wird auf 1-jährige Kultur gesetzt. Um das Vegetationsjahr optimal auszunutzen, wird ein Pflanztermin um den 10. April angestrebt. Für Gunstlagen würde sich vermutlich eine Pflanzung Ende März empfehlen mit dann vermutlich 5 Schnitten, oder 4 Schnitte und ein Überwinterungsversuch. Bei der Ernte am Betrieb kann dann schon die Eigenentwicklung Trocknungsanlage und Stängelausleser verwendet werden. Damit wird mit dem Blatterter KE60, dem Stängelausleser und der Trocknung auf selbstentwickelte Technik gesetzt. Damit rechne ich mit verringerten Bearbeitungsschäden und einem reduzierten Energieaufwand (ca. 0,3-0,4 Liter Öl je kg trockene Ware).

Insgesamt handelt es sich bei der weißen Melisse vom Geschmack her um eine recht interessante Pflanze. Sie hat ein feines zitronenartiges Aroma, welches sich auch gut am Lager hält, es kommt besonders gut in der Wärme zum Tragen. Die von der Zitronenmelisse her bekannten Verfärbungen durch mechanische Belastungen treten hier praktisch nicht auf. Sie wächst rasch,

verträgt Spätfröste erstaunlich gut und hat eine gute Unkrautunterdrückung. Die im Mühlviertel beobachtete extreme Blühneigung zwingt zu einem oftmaligen Schnitt, die lange Trocknungsduer der Stängel – besonders derjenigen an den Triebspitzen – erzwingt trotz Stängelauslese eine sehr lange Trocknung. Bei höheren Trocknungstemperaturen leidet das Aroma. Die Ausprägung des Aromas gestaltet sich unterschiedlich, es wird vermutet dass man sie nicht zu stark/lange in die Blüte gehen lassen soll.

Seide – Aufkommen, Verbreitung und Bekämpfungsmöglichkeiten

Dipl.-Ing. agr. Anja Baumert, Naturland Fachberatung, Erzeugerring für naturgemäßen Landbau e.V., Preppach 6, 92705 Leuchtenberg, a.baumert@naturland-beratung.de, Tel 09659-932362, www.naturland.de

Die Seide (*Cuscuta* spp.) gehört zur Familie der Windengewächse (Convolvulaceae). Nach der Keimung suchen die jungen Keimlinge mit kreisenden Bewegungen Kontakt zu einer Wirtspflanze. Ist dieser hergestellt wachsen die Haustorien in das Gewebe hinein und stellen eine Verbindung zu den Leitgefäßen her. Die Seide ist ein Vollschmarotzer, d.h. sie ernährt sich ausschließlich von ihrem Wirt und betreibt keine Photosynthese. Die Blätter sind zu Schuppen verkommen. Die feinen Stängel der Seide winden sich um ihren Wirt und sind weiß, hellgrün, rosa, je nach Phänotyp bis hin zu rostrot. Die Blüten sind zartrosa bis weiß. Anfangs tritt sie in einem Bestand nesterweise auf, bis diese zu einem Flächenbefall zusammengewachsen sind. Der Samen ist 0,6-0,9 mm lang und kugelförmig. Der Vollparasit war in der Vergangenheit bis Anfang des vorigen Jahrhunderts ein wichtiges Unkraut bzw. Schädling in verschiedenen Ackerkulturen. Durch Feldhygiene, die Entwicklung und rigorose Anwendung des Saatgutverkehrsgesetzes (z.B. Saatgutreinigung und -kontrolle) konnte die Seide nahezu vollständig verdrängt werden. Vor einigen Jahren kehrte sie dennoch durch mangelnde Sorgfalt im Einsatz und Verbreitung von Saatgut sowie den Import von Feinsämereien wieder zurück.

Bekämpfungsmaßnahmen sind äußerst aufwändig. Massives Auftreten bedingt starke Ertragsverluste und eine nachhaltige Verseuchung des Bodens, was die Fruchfolgegestaltung einengt. Die endemische *Cuscuta europea* wird häufig an Uferböschungen und Straßenrändern beobachtet. Die Angaben und Beobachtungen, welche Wirtspflanzen sie parasitiert, erstrecken sich beispielsweise auf Brennessel, Quendel bzw. Thymian, Achillea, Artemisia, Mentha wie auch auf verschiedene Bäume. *Cuscuta epithymum* ist wahrscheinlich mit Saatgut eingeschleppt worden. Sie parasitiert neben klassischen landwirtschaftlichen Kulturen wie Kartoffeln, Zuckerrübe, Klee und Luzerne auch Arznei- und Gewürzpflanzen wie beispielsweise Fenchel, Majoran, Oregano sowie verschiedene Unkräuter.

Bekämpfungsmöglichkeiten: Die Gefahr durch die Seide besteht in einer starken Reduzierung des Ertrages (geschwächte Wirtspflanze) und die Beständigkeit und Verbreitung der Seidesamen. Das Inverkehrbringen von Saatgut unterliegt in Deutschland dem Saatgutverkehrsgesetz. Nicht nachgebaut werden dürfen viele Arten, wie Klee, Grassamen und auch Arznei- und Gewürzkräutersamen wie z.B. Fenchel (Saatgutverordnung). Im Saatgutverkehrsgesetz ist u.a. auch geregelt, mit welcher Keimfähigkeit und Sauberkeit ein Saatgut in den Handel gebracht werden darf. In einigen Feinsaaten wie Senf, Kohlarten, Öl- und Faserpflanzen, alle Gräser und Leguminosen dürfen keine Seidesamen enthalten sein. Fenchel und andere Arznei- und Gewürzpflanzen fallen nicht unter diese Regelung und dürfen als Saatgut bis zu 1% Verunreinigung enthalten, die auch fremde Samen sein könnten wie z.B. Seide. Für die Praxis

bedeutet dies, dass nur Z-Saatgut eingesetzt werden darf. Als präventive Maßnahme sollte das Saatgut auf das Vorhandensein von Seidesamen geprüft werden (verschiedene Labore z.B. LfL, Sachgebiet Saatgutuntersuchung, Lange Point 6/2, 85354 Freising). Inverkehrbringer von Saatgut könnten zusätzlich zur klassischen Saatgutreinigung dies über Seide-Reinigungsmaschinen laufen lassen, welche einen Großteil der Seidesamen heraus reinigen können.

Seidefunde im Feld sollten an Ort und Stelle verbrannt werden, solange es sich um Einzelfunde handelt. Die markierten Stellen müssen über etliche Jahre hinweg auf neue Seide hin beobachtet und verbrannt werden. Da die Seidesamen viele Jahre keimfähig sind sollte die Beobachtungszeit mindestens 10 Jahre betragen. Darüber hinaus haben Seidefunde im Feld einen direkten Einfluss auf die Gestaltung der Fruchtfolge bzw. der Anbauplanung. Um eine Ausweitung des Befalls zu vermeiden, sollten auf betroffenen Äckern keine der Wirtspflanzen angebaut werden. Während im konventionellen Anbau befallene Unkräuter totgespritzt werden können, muss im ökologischen Anbau die Beobachtung fortgesetzt werden. Maschinen und Geräte, die in einem mit Seide verseuchten Feld eingesetzt wurden, sollten danach gut gereinigt werden, um eine Verschleppung auf andere Felder zu vermeiden.

Literatur:

- [1] Hiltner Lorenz: Die Bekämpfung der Kleeseide auf dem Felde durch besprüten mit Eisenvitriollösung. 1908
- [2] Saatgutverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. Juli 2004, Anlage 3 Saatgut-Verordnung über den Verkehr mit Saatgut landwirtschaftlicher Arten und von Gemüsearten (Saatgutverordnung – SaatgutV)
- [3] Beschreibende Sortenliste Heil und Gewürzpflanzen, BSA 2002
- [4] Birschwilks M: Untersuchung zum Stofftransfer zwischen dem phanerogamen Holoparasiten *Cuscuta* spec. und seinen Wirtspflanzen. Dissertation 2003
- [5] Mescher MC, Runyon JB, De Moraes CM: Plant Host Finding by Parasitic Plants, A New Perspective on Plant to Plant Communication. Plant Signaling & Behavior 2006, 1:6:284-286
- [6] Kleeseide Infoblatt, Informationen der Naturland Fachberatung 2013

Eignung von Fungiziden und alternativen Bekämpfungsmitteln zur Reduzierung von *Mycosphaerella anethi* an Fenchel

Dr. Kerstin Taubenrauch, Dr. Thomas Kühne, Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Erwin-Baur-Straße 27, D-06484 Quedlinburg, Tel.: 03946-47555, kerstin.taubenrauch@jki.bund.de

Durchführung von Feldversuchen und Bereitstellung der Fungizide in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LLFG) Bernburg); Saatgutcoating durch Doz. Dr. W.-D. Jülich (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald) und Dr. Dieter Schmidt (Purmin GmbH); E-Beizung durch M. Kotte, Dr. O. Röder, C. Kleemann (Evonta-Service GmbH).

Mycosphaerella anethi verursacht eine Blatt- und Stängelantragnose an Arzneifenchel, die zu hohen Ertragsverlusten und Qualitätsminderungen durch Mycel- und Konidienbildungen führen kann. Ziel des Forschungsvorhabens „Entwicklung und Bewertung von praxisorientierten Maßnahmen zur Verringerung des *M. anethi*-Befalls von Fenchelfrüchten“ war die Entwicklung und Optimierung einer quantitativen PCR (qPCR) zum Nachweis von *M. anethi* an Fenchelsaatgut. Die molekularbiologische Methode sollte die Voraussetzung zum Screening des Einflusses von pflanzenbaulichen Maßnahmen auf den *M. anethi*-Fruchtbefall bilden. Dazu wurde die Wirksamkeit von Fungiziden, Pflanzenstärkungsmitteln, Düngungsgaben und alternativen Behandlungen (Elektronenbeize, Saatgutcoating u. a.) vergleichend analysiert sowie

die Bedeutung von Pflanzenabstand, Zwischensaaten und weiteren pflanzenbaulichen Maßnahmen untersucht. Alle Versuche wurden in Maisisolierungsparzellen durchgeführt. Durch die quantitative Messung des Befalls an den Früchten mittels qPCR sollte die Wirkung der Mittel und der pflanzenbaulichen Maßnahmen im Vergleich zur Kontrolle ermittelt werden.

Fungizide: Neun Fungizide („Askon“, „Luna Experience“, „Forum“, „Signum“, „Acrobat plus WG“, „Folicur“, „Stratego“ + „Switch“, „Capitan“, „Opera“) und ein Beizmittel („Wakil“) wurden an zwei Standorten (Aussaat JKI Quedlinburg Anfang April; Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Bernburg Anfang März) auf ihre Wirkung zur Bekämpfung von *M. anethi* getestet. Neben der Pflanzenverträglichkeit wurde die Wirksamkeit der Mittel sowohl zur Eindämmung der epidemischen Verbreitung des Erregers als auch zur Verminderung des latenten Befalls geprüft. In Quedlinburg wurden 2014 die Fungizide zweimalig gespritzt (24.6. und 31.7.) in Bernburg nur einmalig (23.6.).

In Quedlinburg war in diesem Jahr der *M. anethi*-Befall so stark, dass er in allen Varianten zum Totalausfall fast aller Früchte führte, d. h. alle höheren Doldenordnungen warfen die unreifen Früchte ab, alle Doldenstile wiesen die typischen Anthraknosemerkmale auf. Es wurden lediglich kleine Probenmengen von den wenigen Primärdolden genommen, die vor dem Epidemiehöhepunkt bereits abgereift waren. Die Kontrollvariante war am stärksten infiziert (ca. 550 ng *M. anethi*-DNA/g Fruchtmehl). Am besten wirkten „Luna Experience“, „Acrobat plus WG“ und „Opera“ gegen den Pilzbefall. Das Befallsniveau lag zwischen 178-436 ng *M. anethi*-DNA/g Fruchtmehl. Aufgrund des Totalausfalls sind die Ergebnisse von begrenzter Aussagekraft.

In Bernburg kamen die Pflanzen des Versuchs zu einer normalen Abreife ohne sichtbare Fruchtausfälle. Der Ertrag war sehr gut. Das Befallsniveau lag zwischen 391-845 ng *M. anethi*-DNA/ g Fruchtmehl. Die Kontrolle wies mit 585 ng *M. anethi*-DNA/ g Fruchtmehl nicht den höchsten Befall auf, sondern die Varianten „Acrobat plus WG“ und „Folicur“. Fünf Präparate („Askon“, „Luna Experience“, „Forum“, „Capitan“, „Opera“) verringerten die pilzliche Kontamination deutlich. Die längste und beste Wirkung an beiden Standorten wiesen „Askon“, „Luna Experience“, „Forum“, „Capitan“ und „Opera“ auf, leider reichten die Ergebnisse eines Vegetationsjahrs für eine signifikante Wirkerrassung nicht aus.

Pflanzenstärkungsmittel: In Quedlinburg wurden 10 alternative Pflanzenbehandlungsmittel (20 Parzellen) erprobt. Die viermaligen Spritzungen erfolgten nach Reihenschluss in den Parzellen. Bei den eingesetzten Mitteln handelte es sich um „Bio-Furthner's Schachtelhalm Pulver“, „Plocher Blatt spezial me“, „Bio-Furthner's PS Myco-Sin“, „Bio-Furthner's CP-Mineralpulver“, „ChitoPlant“, „Bio-Furthner's Schachtelhalmextrakt Pflanzenfreund“, „Bio-Furthner's Brennesselpulver“, „Intrachem AQ 10 WG“, „Intrachem Ackerschachtelhalmprodukt IBD-FM-12-2-AC“ und „Intrachem IBD-BC-13“. Die Mittel zeigten nach den Ergebnissen der qPCR eine sehr unterschiedliche Wirkung auf den Fruchtbefall. Zusätzlich waren die Werthöhen der zwei Wiederholungen sehr verschieden. Es bildeten sich drei Befallsgruppen über alle Varianten heraus. Drei Mittel („Bio-Furthner's Schachtelhalm Pulver“, „Bio-Furthner's Schachtelhalmextrakt Pflanzenfreund“ und „Intrachem Ackerschachtelhalmprodukt IBD-FM-12-2-AC“) konnten eine gute Wirkung erzielen, leider nur in einer von zwei Wiederholungen.

Saatgutcoating: Als innovative Bekämpfungsmethode wurde gecoatetes Fenchelsaatgut zur Aussaat verwendet. Das Coating zur Erregerbekämpfung wurde in Zusammenarbeit mit der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald (W.-D. Jülich) und der Purmin GmbH (D. Schmidt)

erprobt. Das Saatgut wurde mit Rhamnolipid-Mineralkompositen (EP 13004163.5) umhüllt. Die Umhüllung bildete eine stabilisierte „Kartenhaus-Struktur“, durch die Wasser, Luft und Nährstoffe in optimaler Form zur Verfügung gestellt wurden. Durch Zusätze von Mikroalgen (Bio 33), mit einer hohen antimykotischen Wirksamkeit, und insektiziden Wirkstoffen (Neembauextrakte) sollten zusätzliche positive Effekte auf die Gesundheit und das Pflanzenwachstum erzielt werden. Bei Fenchel wurden insgesamt 10 Varianten (J1-J10) von gecoatetem Saatgut angebaut und getestet. Bei J1, J9 und J10 (Befallsraten 190-1.187 ng *M. anethi*-DNA/g Fruchtmehl) wiesen die Parzellen noch ausreichende bis gute Erträge auf, trotz des sehr starken Befallsniveaus in diesem Jahr.

Dünger, Reihenabstand und Zwischensaaten: Es wurden drei Dünger (Hornspäne, Langzeitdünger, Geohumus), vier unterschiedliche Reihenabstände (10, 20, 30, 40 cm), zwei Zwischensaaten (Sonnenblume/Erdbeermais, Lupine/Erdbeermais) und drei E-Beizungsvarianten getestet. Die Zwischenfrüchte verhinderten den Totalausfall der Früchte, die Fenchelpflanzen wurden aber durch die höher wüchsigen anderen Kulturen in Abreife und Ertrag stark behindert. Drei der sechs Düngerparzellen (je eine Variante Hornspäne, Langzeitdünger, Geohumus), sowie eine Parzelle mit E-Beizung (14/2) wiesen nach Sichtbonitur noch Resterträge (nur 1/4 der Parzellen mit Totalausfall) auf, der Befall war nicht ganz so stark.

Fazit: In weiteren Feldversuchen sollte die Wirkung der besten Mittel und Behandlungen intensiver überprüft werden, da aufgrund der Witterungsverhältnisse 2013 keine gesicherten Ergebnisse erzielt werden konnten. Die qPCR erwies sich für die Saatguttestung als sehr geeignet.

Das Projekt wurde gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über den Projekträger Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, in Kooperation mit der Forschungsvereinigung der Arzneimittel-Hersteller e.V. (FAH).

Unkrautregulierung im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau

Dr. Christine Holzapfel, Dr. Heidi Heuberger, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Vöttinger Str. 38, 85354 Freising; Kontakt: heidi.heuberger@LfL.bayern.de, Tel. 08161-71-3805, Fax 08161-71-5225, www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen; Dr. Harald Schmidt, Dipl.-Ing. Hanna Blum, Ökoplant e.V., Campus Klein-Altendorf, Klein-Altendorf 2, 53359 Rheinbach-Wormersdorf; Kontakt: schmidt.aw@online.de, Tel. 02641-912205, Fax 02641-912198, www.oekoplant-ev.de/

Im zurückliegenden Projekt der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und des Fördervereins Ökoplant e.V. wurde der Status-Quo der Unkrautregulierungspraxis im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau in Bayern ermittelt, wobei ein Fokus auf der Unkrautbekämpfung in der Reihe lag. Eine optimierte Unkrautregulierung zugunsten eines reduzierten Handhackaufwands ist für die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Produzenten von besonderer Bedeutung. Die derzeitigen Diskussionen um die pyrrolizidinalkaloidhaltigen Ackerunkräuter geben einen weiteren aktuellen Anlass, die Unkrautregulierungsstrategien zu optimieren. Mit umfangreichen Befragungen von Ökobetrieben in Bayern und Umgebung, von deutschen Anbauberatern und internationalen Geräteherstellern wurde erstmals ein umfassendes Bild der Unkrautregulierungspraxis im ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau erstellt. Die hohe Teilnahmequote der Landwirte und der Berater an den Befragungen und das Interesse auch von konventionellen Betrieben unterstrichen die Relevanz der Thematik in der Praxis. Es

wurde deutlich, wie stark die einzelbetrieblichen Bedingungen, Anbaukonzepte und Unkrautregulierungsstrategien variieren und dass ein effektives Unkrautmanagement nur durch ein Gesamtpaket an aufeinander abgestimmten und erfolgreich durchgeföhrten Einzelmaßnahmen möglich ist. Systembedingt liegen gerade im ökologischen Anbau langjährige Erfahrungen in der nicht-chemischen Unkrautregulierung vor. Aus den Umfrageergebnissen wurden für verschiedene Modellkulturen wie Petersilie, Pfefferminze oder Schnittlauch Unkrautregulierungsstrategien abgeleitet, die indirekte Maßnahmen wie Fruchtfolge oder Bodenbearbeitung bis hin zum gezielten Geräteeinsatz umfassen. Außerdem wurden Problemunkräuter sowie weiterer Forschungs- und Handlungsbedarf identifiziert. Bei den Erhebungen und vor allem bei den Betriebsbesuchen wurde auch deutlich, dass trotz aller Anstrengungen bei der Unkrautbekämpfung für viele vorhandene Geräte Kennzahlen und dokumentierte Erfahrungen zu bestimmten Kulturen fehlen.

Die Status-Quo-Analyse wurde durch das Bayerische Staatsministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten (StMELF) finanziert, Förderkennzeichen A/13/36.

Versuchsergebnisse der Unkrautbekämpfung im Thymian

Dr. Annette Kusterer, Dipl. agr. Ing. Marut Krusche, Dipl. agr. Ing. Isolde Reichardt, Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg, annette.kusterer@llfg.mlu.sachsen-anhalt.de, Telefon: 03471-334 349, Fax: 03471-334 109, www.llfg.sachsen-anhalt.de

Ein großes Anbaugebiet von Thymian befindet sich in Sachsen-Anhalt. Für die Verarbeitung ist ein unkrautfreier Bestand Voraussetzung. Meist ist der Unkrautdruck auf den zur Verfügung stehenden Flächen so hoch, dass alleinige mechanische Maßnahmen nicht ausreichen bzw. nicht vertretbare Kosten verursachen. Die wirtschaftliche Erzeugung ist in diesen Fällen ohne den Einsatz von Herbiziden bei der Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern nicht möglich. Aus diesem Grund wurden seit 1994 Versuche zum Einsatz von Herbiziden in Thymian durchgeföhrert. Das Ziel war zunächst die Verträglichkeit der Präparate zu prüfen und anschließend die Erarbeitung der erforderlichen Daten für das Verfahren zur Genehmigung der Anwendung gemäß Art. 51 EU-VO 1107/2009 (vormals Genehmigung nach § 18a PflSchG). Dabei spielten die verschiedenen Einsatzzeitpunkte (VSE = vor der Saat mit Einarbeitung, VA = vor dem Auflaufen, NA = nach dem Auflaufen) eine wichtige Rolle.

Insgesamt wurden über 50 Präparate getestet. Nicht geeignet sind Präparate, die zu einer Ausdünnung führen, so z. B. „Butisan“ im VA oder „Sencor 600 SC“ im NA (Ausdünnungen zwischen 80 und 100%). Aber auch Wuchshemmungen und Aufhellungen treten beim Einsatz von Herbiziden in nicht zu vertretendem Maß auf, z. B. bei „Milan“, „Primus“ oder „Herold“ im Nachauflauf. Von den geeigneten Präparaten stehen dem Anbauer auf Grundlage der oben genannten Verfahren im Augenblick 7 Präparate zur Verfügung. Dies sind gegen Gräser die Herbizide „Fusilade MAX“ und „Targa Super“ sowie gegen dikotyle Unkräuter die Präparate „Ethosat 500“, „Follow“, „Goltix Gold“, „Kontakt 320 SC“ und „Tramat 500“. Die übrigen mit positivem Ergebnis getesteten Mittel konnten aus verschiedenen anderen Gründen nicht bis zur Genehmigung/Zulassung geführt werden (fehlende Grundzulassung, Finanzierung der Rückstandsuntersuchung, Einvernehmen des Herstellers, Widerruf der Zulassung...). Diese Herbizide reichen jedoch erfahrungsgemäß nicht aus, um die Unkrautprobleme in Thymian zu lösen. Mechanische Maßnahmen zur Unkrautregulierung werden auch weiterhin nötig sein.

Erfahrungsbericht einer kamerageführten Hackmaschine im konventionellen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau

Thomas Pfeiffer, Mailach 23, 91475 Lonnerstadt; E-Mail: pfeiffer-mailach@t-online.de; Fax: 09193-1485

Für das Hacken von Unkraut exakt entlang der Kulturreihe kommt in Deutschland bevorzugt der Zwischenachsanbau zum Einsatz. Auf dem Markt sind jedoch kaum noch für den Zwischenachsanbau konzipierte Schlepper erhältlich. Im Jahr 2011 kaufte der landwirtschaftliche Betrieb Pfeiffer deshalb von der Firma Schmotzer in Bad Windsheim eine kameragesteuerte Hackmaschine für den Einsatz im Arzneipflanzenanbau. Gekauft wurde das stabilere Maishacksystem mit vier Hackköpfen bei einer Arbeitsbreite von 1,5 m und einer 2D-Kamerasteuerung. Die Kamera samt Soft- und Hardware kauft die Firma Schmotzer beim Landmaschinenhersteller Claas zu. Die Kosten beliefen sich auf 12.000 Euro.

Funktionsweise der kameragesteuerten Hackmaschine: Die auf dem Hackrahmen montierte Kamera erkennt und erfasst die Kulturreihen. Die dabei gewonnenen Daten werden an den Rechner weitergegeben. Dort wird ermittelt, ob die Hackmaschine die Reihen exakt nachfährt. Je nach Bedarf verschiebt die Steuerung den hinteren Hackrahmen automatisch zentimetergenau nach links oder rechts. Die Bedienung erfolgt über einen auf dem Schlepper montierten Bildschirm. Der Bildschirm hat mehrere Funktionen: Zum einen müssen dort die Grundeinstellungen wie Reihenabstand, Pflanzenhöhe und -breite hinterlegt werden, zum anderen werden dort alle für den Arbeitseinsatz wichtigen Informationen (z.B. Signalqualität) und Einstellmöglichkeiten zusammengefasst und angezeigt. Einstellung und Bedienung der Kamerasteuerung funktionieren nach Übung gut. Veränderungen an den Vorgaben zur Pflanzenhöhe oder Veränderungen an der Kamera sind nur vorzunehmen, wenn sich zwischen den zu hackenden Kulturen diese Werte deutlich ändern.

Einsatzerfahrungen: Prinzipiell können mit der Kamera alle Pflanzen mit einer der Rübe ähnlichen Blattstruktur sehr gut erfasst werden. Kapuzinerkresse hat zum Beispiel bereits ein sehr kräftiges Keimblatt, so dass die Kamerasteuerung schon kurz nach dem Feldaufgang hervorragend funktioniert. Auch die kräftigen jungen Artischockenblätter erkennt die Kamera sehr gut, ebenso gesäte Kamille. In Pflanzkulturen variiert die Erkennung durch die Kamera. Pflanzen mit kräftigen Blättern werden gut erkannt, während überständige Pflanzen mit sehr vielen hellen oder gelben Blättern nicht ausreichend angesprochen werden. Pflanzen aus Kopfstecklingen werden ebenfalls schlecht erkannt. In einem abgeernteten Melissen- oder Pfefferminzbestand ist diese Kamerasteuerung aber nicht einsetzbar, zu wenig grüne Blattmasse für die Reihenerkennung. Auch in neu austreibenden Beständen im Frühjahr erkennt diese Kamerasteuerung die Reihen nicht. Dies ist aber von geringerer Bedeutung, weil in mehrjährigen Beständen die Reihenführung weniger exakt sein kann. Die Steuerung ist dann auf Handbetrieb umzustellen und bei Bedarf wie z.B. großer Hangneigung kann der Hackrahmen über das Bedienfeld etwas verschoben werden.

Fazit: Unsere kameragesteuerte Hackmaschine hat meine Erwartungen voll erfüllt. Der optimale Einsatz der Fingerhacke in sehr jungen Artischocken- oder Kapuzinerkressebeständen ist jetzt erst mit der Kamerasteuerung möglich. Genau dafür wurde die Maschine auch gekauft. Durch die Kamerasteuerung können gerade junge Bestände mit viel höherer Geschwindigkeit durchfahren werden wodurch sich die Verschüttungseffekte deutlich verstärken. Für den Einsatz im Kräuteranbau, bei Dammkulturen oder für das Hacken von Getreide wäre die Modulfreischaltung

zur 3D-Kameraoptik sinnvoll, wobei ein Mehr an erfassten Parametern die Bedienung komplizierter macht. Für die Saison 2015 wird zudem ein moderneres Kamerasytem zur Verfügung stehen. Man darf aber auch von der kameragesteuerten Hacktechnik nicht zu viel erwarten. Nur ein erfahrener Traktorist kann die Vorteile der Kamerasteuerung nutzen, zu denen die mögliche höhere Fahrgeschwindigkeit und ein exakteres Hacken bis zur Kulturpflanze zählen. Zudem muss der Traktorist mit den Tücken solcher Technik vertraut sein oder erst erlernen – dies ist aber für jeden problemlos möglich, der ein Mobiltelefon bedienen kann.

Literatur: Zeitschrift für Arznei- & Gewürzpflanzen, Ausgabe 3, 2014(19): 124-127

Risikobewertungen von Mikroorganismen am Beispiel pflanzlicher Drogen und Arzneimittel

Dr. Gero Beckmann, Leiter Hygiene und Beratung, Fachtierarzt für Mikrobiologie, Institut Romeis Bad Kissingen GmbH, Schlimpfhofer Str. 21, 97723 Oberthulba, Tel.: 09736-7516-20, E-Mail: g.beckmann@institut-romeis.de, www.institut-romeis.de

Mikrobiologische Risikobewertungen, wie sie das Arzneibuch fordert, sind im europäischen Raum relativ neu. Konkrete behördliche Vorgaben sind bisher nicht bekannt. Der Mikrobiologe sollte seinen diesbezüglichen Bewertungs- und Ermessensspielraum verantwortungsvoll und furchtlos nutzen. Es gibt einen steigenden Bedarf für die professionelle Interpretation mikrobiologischer Ergebnisse im Pharmabetrieb. In Aus-, Fort- und Weiterbildung der Verantwortlichen sollte investiert werden, um sie zur Interpretation von Untersuchungsbefunden und zur Risikobewertung zu befähigen. Seit Ausgabe 5.6 der Europäischen Pharmakopöe wird in der mikrobiologischen Qualitätskontrolle neben den bekannten Keimgruppen und sog. Leitkeimen darauf abgehoben, auch andere Mikroorganismen zu bewerten. In einem stark regulierten und sanktionierten Umfeld fällt es naturgemäß vielen Marktteilnehmern schwer, die damit auch geschaffenen, interpretatorischen Freiräume zu nutzen.

Der bewertende Mikrobiologe sollte sich bewusst werden, welche Zielrichtung seine Risikobewertung nehmen soll. Selbstredend muss die Produktsicherheit im Vordergrund stehen. In praxi wird allerdings häufig beobachtet, dass es zu einem „Aus“ für die Charge kommt. Dieses gilt insbesondere, wenn systematische Risikomanagementsysteme nach HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points), FMEA (Failure Modes and Effects Analysis), FTA (Failure Tree Analysis) oder andere Systeme betrieben werden, da dann der Entscheidungsspielraum durch rigider Regularien naturgemäß sinkt. Der Vorteil besteht zunächst darin, dass man gezwungen wird, Entscheidungen zu objektivieren. Dieses dient sicher auch der Absicherung nach innen und außen. Dennoch bleibt das Ziel: „objektive Entscheidung“ teilweise Fiktion, da die genannten Systeme in einem gewissen Maße manipulierbar sind. Beispiele sind die Berechnung von Risiko-Prioritäts-Zahlen (RPZ) o.ä. Kennziffern.

Wer führt die Risikobewertung durch? Die Europäische Pharmakopöe weist dazu aus (Kapitel 5.1.4): „Falls begründet, findet unter Abwägung des Risikos eine Bewertung der in Frage kommenden Faktoren statt. Diese Bewertung muss von Personal durchgeführt werden, das über eine Ausbildung in mikrobiologischer Analytik und der Auswertung mikrobiologischer Daten verfügt“. Mikrobiologische Laboratorien der pharmazeutischen Industrie werden in der Mehrzahl von Diplombiologinnen und -biologen geleitet. Eine spezielle Ausbildung in der Interpretation von mikrobiologischen Befunden bezüglich infektiologisch-hygienischer Relevanz der Befunde

findet in diesem Studiengang in der Regel nicht statt, muss also nachträglich erlernt werden. Weitere Berufsgruppen sind z.B. Diplomingenieure Hygiene-, Pharmatechnik, Lebensmitteltechnologie, Human- und Veterinärmediziner, Apotheker und Apothekerinnen. Insgesamt also eine sehr heterogene Berufsgruppe, der ein kaum vorhandenes Fortbildungsangebot gegenübersteht. Da die Mikrobiologen im pharmazeutischen Betrieb darüber hinaus häufig ein Einzelkämpferdasein fristen, ist es sicherlich empfehlenswert, bei der Sicherheitsbewertung auf externe Unterstützung zurückzugreifen.

U.a. wurde durch Felduntersuchungen und umfangreiche Risikobewertungen anlässlich von Änderungsanzeigen beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) erreicht, dass sowohl höhere Limite für Enterobakterien als auch eine valide Methode aus der Lebensmittelkrobiologie akzeptiert wurden. Betriebsverantwortliche werden ermuntert, sich des Instrumentes der Risikobewertung aktiv zu bedienen. Gleichzeitig trägt der Mikrobiologe durch die Arzneibuchforderungen ein größeres Maß an Verantwortung für die Bewertung der Laborergebnisse.

Literatur

- [1] Beckmann G: Risikobewertungen von Mikroorganismen. Eine besondere Herausforderung für die pharmazeutische Mikrobiologie. *Pharm. Ind.* 2010, 72:332-336
- [2] Beckmann G: Navigare necesse est. Seefahrt tut not. Weshalb die pharmazeutische Mikrobiologie aus anderen Fachgebieten lernen sollte. *APV-News* 3-2010:10-12
- [3] Beckmann G: Und sie besiedeln sie doch! Untersuchungen zum Vorkommen von Enterobakterien und anderen galletoleranten, gram-negativen Bakterien auf Kapuzinerkresse im hiesigen Anbau. *Swiss Pharma* 2011, 33 (3):21-24
- [4] Beckmann G: Vom Wesen und Werden mikrobiologischer Untersuchungsbefunde in der pharmazeutischen Industrie. *Pharm. Ind.* 2012, 74:171-176
- [5] Beckmann G: Plädoyer für den risikobewussten und angemessenen Umgang mit mikrobiologischen Spezifikationen am Beispiel der DGHM-Richt- und Warnwerte für verzehrsfertige Gewürze. *Lebensmittelrundschau* 2012, 108:264-268
- [6] Beckmann G, Berns M, Goos KH, Bradtmöller B, Beermann C: Pflanzen sind „Trojanische Pferde“ für Mikroben. Experimentelle Untersuchungen zu endophytischen Bakterien in Kapuzinerkresse aus heimischem Anbau. *Pharm. Ind.* 2013, 75:502-506
- [7] Beckmann G, Berns M, Goos KH, Bradtmöller B, Beermann C: Experimentelle Untersuchungen zur Validität des sog. PN-Verfahrens nach Ph. Eur. zur semiquantitativen Bestimmung galletoleranter, gramnegativer Keime. *Pharm. Ind.* 2014, 76, Nr. 5:780-786

Herstellung von Küchenkräutern in keimreduzierter Qualität

Erhard Schiele, B.Sc. Andrea Häfele, ESG Kräuter GmbH, Rudolf-Grenzebach-Straße 20, 86663 Asbach-Bäumenheim/Hamlar, Tel.: 0906-7057830, e.schiele@esg-kraeuter.de, www.esg-kuechenkraeuter.de; Jürgen Niederstraße, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Markgrafenstr. 16, 91746 Weidenbach, Tel.: 09826-654-301, www.hswt.de

Kräuter in getrockneter Form werden sowohl vom Endverbraucher als auch in der Industrie viel genutzt. Ein entscheidender Vorteil gegenüber dem frischen Produkt ist ihre lange Haltbarkeit. Durch den Wasserentzug bei der Trocknung werden sie vor dem Verderb geschützt. Eine große Herausforderung für uns, die ESG Kräuter GmbH als Hersteller, sind jedoch die zum Teil starken mikrobiellen Belastungen dieser Pflanzen. Die hohen Keimgehalte sind von vielen verschiedenen Einflussfaktoren, wie dem natürlichen Eintrag von Mikroorganismen bis zur Ernte, der Ernte selbst, der Trocknung sowie den Lagerbedingungen, abhängig. Kräuter sind Naturprodukte, die im Erdboden wachsen und somit zwangsläufig mit Bodenbakterien in Kontakt kommen. Hierzu

zählen vor allem Enterobakteriaceen, *Bacillus cereus*, dessen Sporen und sulfitreduzierende Anaerobier wie Clostridien, ebenso wie Schimmelpilze und Hefen.

Um für den Verbraucher ein mikrobiologisch sicheres Produkt zu gewährleisten, muss ein besonderes Augenmerk auf die Reduktion der pathogenen Keime, wie *E-coli*, Salmonellen, Listerien, Clostridien, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* sowie mykotoxinbildende Schimmelpilze, gelegt werden. Im Gegensatz zu den nicht pathogenen Keimen, die lediglich zum Verderb der Lebensmittel führen, können pathogene Keime die Gesundheit der Verbraucher durch Lebensmittelinfektionen oder -intoxikationen erheblich gefährden.

Besonders wichtig, um den Keimgehalt am fertig getrockneten Produkt niedrig zu halten, ist daher, den Ausgangskeimgehalt durch entsprechende Hygiene bei der Ernte, Warenannahme und Aufbereitung der Frischware so gering wie möglich zu halten. Der entscheidende Schritt zur Haltbarmachung und Reduzierung der Mikroorganismen ist folglich die Trocknung. Dabei wird dem Produkt Wasser entzogen, wodurch die sogenannte Wasseraktivität, die auch als aw-Wert bezeichnet wird, sinkt. Das ist freies Wasser in einem Lebensmittel, das den Mikroorganismen zum Leben zur Verfügung steht. Liegt der aw-Wert unter 0,6 ist zu wenig Wasser für deren Vermehrung vorhanden. Des Weiteren wird durch die Trocknung ein Großteil der Mikroorganismen abgetötet oder stark geschädigt. Für eine effektive Reduktion der Mikroorganismen müssen drei Punkte zusammenspielen. Neben ausreichend freiem Wasser, müssen die Temperatur im Produkt ebenso wie die Haltezeit hoch genug sein, um die Mikroorganismen sicher abtöten bzw. reduzieren zu können.

Durch unsere Erfahrungen, unser gut geschultes Personal, unser über Jahre gewachsene Qualitätsmanagement und unser Know-how ist es uns in Zusammenarbeit mit kompetenten Partnern gelungen, unser Verfahren zu optimieren und die Trocknungsanlagen so zu konstruieren, dass wir in der Lage sind, ein kontinuierlich mikrobiologisch sicheres Produkt zu erzeugen. Der Erfolg konnte durch die Validierung des Trocknungsprozesses bestätigt werden.

Literatur:

- [1] Baumgart J: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. Behr's Verlag, Hamburg 1990
- [2] Keweloh H: Mikroorganismen in Lebensmitteln. Theorie und Praxis der Lebensmittelhygiene. Fachbuchverlag Pfanneberg, Haan-Gruiten 2006

Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus* L.) – eine Arznei- und Gewürzpflanze mit breitem Anwendungspotenzial

E. Bloem, S. Haneklaus, E. Schnug, Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, elke.bloem@jki.bund.de

Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus* L.) war die Arzneipflanze des Jahres 2013 in Deutschland. In privaten Gärten ist sie auf Grund ihres üppigen Wuchses mit der Vielzahl an Blüten, die über einen langen Zeitraum bis zum ersten Frost einen schönen Blickfang darstellen, sehr beliebt. Ihre Blüte wird zunehmend als farbenfrohe Salatbeilage genutzt, die Samen als Kapernersatz. Aus phytopharmakologischer Sicht bietet sie verschiedenste Anwendungsmöglichkeiten. Ihre Inhaltsstoffe zeigen eine stark antimikrobielle Wirkung, die ihre lange Tradition als Arzneipflanze erklärt. Traditionell wird Kapuzinerkresse bei Bronchitis und Nierenentzündung eingesetzt. Ihr wichtigster Inhaltsstoff, das Glucotropaeolin (GTL), zeigt zwar in intakter Form keine antimikrobielle Wirkung, die Abbauprodukte jedoch, wozu das Benzylisothiocyanat gehört, zeigen eine starke antimikrobielle Wirkung. Sobald der Zellverband des Pflanzenmaterials verletzt wird, wird auch die Kompartimentierung zu dem abbauenden Enzym Myrosinase zerstört, und ein schneller Abbau setzt ein, wodurch sich das antimikrobielle Potenzial entfaltet. Dieses Potenzial kann nun nicht nur in der klassischen Phytomedizin genutzt werden, sondern auch auf alternativen Gebieten wie z.B. in der Landwirtschaft. So wurden die Einsatzmöglichkeiten der Kapuzinerkresse in der Tierernährung und im Pflanzenschutz untersucht. Als Zusatz zum Futter entfaltet die Kapuzinerkresse z.B. antimikrobielle Wirkung im Gastrointestinal- und Urinaltrakt.

Es werden Ergebnisse vorgestellt, welche die Wirkung von Kapuzinerkresse auf unterschiedliche phytopathogene Pilze zeigen. Petrischalen mit Kartoffeldextroseagar wurden mit unterschiedlichen Pathogenen beimpft und in Kammern platziert, die unterschiedliche Mengen an vermahlemem Kressenmaterial (äquivalent zu 0 - 0,25 - 0,5 - 1 - 2,5 - 5 - 10 mg S in Form von GTL) und Wasser enthielten. Die Kammern wurden luftdicht verschlossen, bevor das Pflanzenmaterial mit dem Wasser in Kontakt gebracht wurde, wodurch der Abbau des GTLs und damit die Freisetzung des Isothiocyanats ausgelöst wurden. Das Wachstum der Pilze wurde täglich mit einem Bildverarbeitungssystem aufgezeichnet und in Relation zum Zeitverlauf und zur Menge an appliziertem Wirkstoff ausgewertet. An Pilzen wurden *Gaeumannomyces graminis*, *Fusarium culmorum*, *Rhizoctonia solani*, *Ustilago maydis* und *Verticillium dahliae* untersucht. Bei allen untersuchten Pilzen wurde das Wachstum zunächst durch die Abbauprodukte der Kresse stark reduziert. Während diese Reduktion bei *G. graminis* und *U. maydis* bereits bei der niedrigsten Konzentration dauerhaft zu 100% erfolgte, machte sie bei *V. dahliae* bei einer GTL-Konzentration von > 1mg S noch 67% aus, während sich *R. solani* teilweise nach 3-5 Tagen und *F. culmorum* vollständig nach 5-7 Tagen erholt hatten und dann die Platten noch vollständig besiedeln konnten. Nach etwa 5 Tagen war also vermutlich die Isothiocyanat- Konzentration in der Gasphase so niedrig, dass sie nicht länger antimikrobiell wirkte. Die Versuche verdeutlichen das hohe Potenzial der Kapuzinerkresse im Pflanzenschutz, zeigen aber auch, dass verschiedene Pilze eine unterschiedliche Empfindlichkeit gegenüber den Abbauprodukten der Kapuzinerkresse aufweisen und die Wirksamkeit zeitlich sehr begrenzt sein kann, was bei einer professionellen Applikation zu berücksichtigen wäre.

¹ Bis zum Redaktionsschluss 20.01.2015 vorliegende Poster

Einfluss der Ontogenese auf die Zusammensetzung des ätherischen Öls neuer Basilikumsorten

Simone Schütz¹, Dr. Stefan Kehraus², Hanna Blum¹, Prof. Dr. Ralf Pude¹, Universität Bonn:

¹Campus Klein-Altendorf, ²Institut für pharmazeutische Biologie, schuetzs@uni-bonn.de, Tel.: 02225-9996311

Das neue Sortiment der Firma Herbalea bietet mit seinen unterschiedlichen Chemotypen einen interessanten genetischen Ausgangspool für Untersuchungen zur Ausbildung der verschiedenen Inhaltsstoffe bei Basilikum. In einer Versuchsreihe am Campus Klein-Altendorf sollte 2014 die Veränderung des Gesamtgehaltes an ätherischem Öl und dessen Zusammensetzung während des Entwicklungsverlaufes der Pflanzen untersucht werden. Ausgewählt wurden aus dem Herbalea-Sortiment 'Aliona', 'Ajaka', 'Habana', 'Lhasa', 'Schneewittchen', 'Wild Magic' und 'Wild Red'. Ein klassisches Genoveser-Basilikum stellte die Vergleichspflanzen dar. Untersucht wurden die Pflanzen im Blatt- und Blütenstadium sowie im Stadium der Samenreife, wobei entwicklungsbedingt nicht alle Sorten in den entsprechenden Stadien gleichzeitig geerntet werden konnten. Ursachen unterschiedlicher Gehalte könnten auch witterungsbedingt sein. Demnach müssen beim Vergleich der Ergebnisse auch die jeweiligen Witterungsbedingungen mit berücksichtigt werden. Der Gesamtgehalt an ätherischem Öl variierte zum Zeitpunkt des Blattstadiums von 0,33 (Genoveser) bis 1,33 ml/ 100 g TM bei 'Schneewittchen' (Tab. 1).

Tab. : Mittlerer Gesamtgehalt an ätherischem Öl (ml/100 g TM) in verschiedenen Basilikumsorten im Blatt-, Blüten- und Samenstadium (* kein Untersuchungswert)

Ätherisches Öl ml/100 g TM	Sorten						
	'Aliona'	'Ajaka'	'Habana'	'Lhasa'	'Schneewittchen'	'WildMagic'	'Genoveser'
Blattstadium	0,53	0,90	0,45	0,43	1,33	0,47	0,33
Blütenstadium	1,40	1,14	0,55	0,32	2,59	0,97	0,35
Samenreife	1,67	0,82	*	*	2,95	1,03	*

Eine Veränderung des Ölgehaltes während der Ontogenese konnte für alle Sorten ermittelt werden. Bei 'Aliona', 'Schneewittchen', 'Wild Magic' und 'Habana' nahm der Gehalt an ätherischem Öl vom Blatt- bis Blütenstadium zu. Die höchsten Gehalte ergaben sich meist zur Samenreife. Dieser Anstieg zur generativen Phase war bei dem 'Genoveser' vergleichsweise gering und bei 'Ajaka' nur bis zur Blüte erkennbar. Bei 'Lhasa' zeigten sich abnehmende Ölgehalte vom Blattstadium zur Blüte. Neben dem ätherischen Ölgehalt ist dessen Zusammensetzung kennzeichnend für die sehr unterschiedlichen Aromen der geprüften Basilikumsorten. Daher wurde die Veränderung der Ölzusammensetzung in den einzelnen Entwicklungsstadien gaschromatographisch untersucht. Zu den Linalool-reichen Basilikumsorten gehörten 'Wild Magic' und 'Ajaka', die damit der 'Genoveser' ähnelten. Bei 'Ajaka' nahm der Anteil an Linalool vom Blattstadium (47,5%) bis zur Samenreife (52,8%) zu. Dieser Anstieg des Linalool-Anteils wurde ebenso bei 'Wild Magic' beobachtet. In einem Vergleichsanbau im Gewächshaus lag der Anteil an Linalool im ätherischen Öl bei 'Wild Magic' um 13% niedriger als im Freiland. Die Genoveser-Sorte erreichte einen Linalool-Anteil von 55%. Methyleugenol bildete mit 38,3% im Blattstadium die Hauptkomponente des ätherischen Öles in 'Schneewittchen' und stieg zur Samenreife bis auf 44% an. 'Aliona' wies als Hauptkomponente 1,8-Cineol auf. Der Anteil im ätherischen Öl schwankte zwischen 23,9% (Blattstadium) und 21,2% (Samenstadium). Die Untersuchungen zeigten, dass zu unterschiedlichen Erntezeitpunkten sowohl die Gehalte als auch die Zusammensetzung des ätherischen Öles von Basilikum großen

Schwankungen unterliegen und damit Einfluss auf das Aroma des Ernteproduktes genommen werden kann. In früheren Untersuchungen der Universität Bonn und des JKI wurde die repellente Wirkung der Komponenten Linalool, Eugenol und deren Kombination auf die Kartoffelblattlaus *Aulacorthum solani* beobachtet sowie ein tendenziell anziehender Effekt der Komponente 1,8-Cineol. Demnach beeinflussen die Komponenten des ätherischen Öles auch das Auftreten von phytophagen Insekten.

Extraktion von Gerbstoffen aus europäischen Arzneipflanzen

Maier M.¹, Oelbermann A. L.², Renner M.¹, Weidner E.^{1,2},¹ Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen;
² Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Verfahrenstechnische Transportprozesse

Nachdem Chrom erstmals Anfang des 20. Jahrhunderts industriell für die Ledergerbung eingesetzt wurde, werden gegenwärtig 90% aller weltweit produzierten Leder mit Chromsalzen gegerbt. Da Chrom das Abwasser belastet, wächst heutzutage die Nachfrage nach nachhaltigen Alternativen zu chromgegerbten Leder stetig. Einer dieser Alternativen ist das vegetabil gegerbte Leder. Die pflanzlichen Gerbstoffe die in der vegetabilen Gerbung eingesetzt werden, werden aber zu großen Teilen aus sub- und tropischen Pflanzen, wie dem Quebrachobaum oder der Valonea-Eiche, gewonnen. Deshalb ist es das Ziel dieses Projektes, aus der Vielzahl an europäischen Arzneipflanzen Pflanzen zu identifizieren, die nachhaltig angebaut werden können und gleichzeitig zur Gerbstoffherstellung zu nutzen um nachhaltig produziertes vegetabiles Leder herzustellen. Zu Beginn wird ein detaillierter Überblick über europäische Arzneipflanzen, die laut Literatur einen vielversprechenden Polyphenolgehalt haben, gegeben. Daraufhin wird eine Auswahl von europäischen Pflanzen vorgestellt, deren Extraktionsergebnisse hinsichtlich ihrer Eignung zur Gerbstoffherstellung diskutiert werden. Neben der Extrakt-Gewinnung wird auch die zugrundeliegende Gerbstoffanalyse dargestellt. Hierbei handelt es sich um eine modifizierte Analysenmethode mittels Polyphenol-Protein-Komplexen nach Hagerman. Im Anschluss des Screenings wird die Auswahl von zwei Arzneipflanzen vorgestellt, die anhand ihrer Grundeigenschaften wie Gerbstoffgehalt der Pflanze, Verfügbarkeit der Samen, Erntebedingungen von den einzelnen Teilen der Arzneipflanze, Wachstum aber auch Bodenansprüche dieser Pflanzen getroffen wurde. Abschließend wird ein Ausblick für ein Anbaukonzept einer dieser Arzneipflanzen gegeben.

Arznei- und Gewürzpflanzenanalytik im Hochdurchsatz – Möglichkeiten der numares NMR-Plattform am Beispiel *Origanum vulgare*

Dr. Roland Geyer, numares PLANTS, Josef-Engert-Str. 9, 93053 Regensburg,
 E-Mail: roland.geyer@numares.com, Tel.: 0941-280 949 21, www.numares.com

Um eine effiziente Analytik von Arznei- und Gewürzpflanzen zu gewährleisten und die hohe Variabilität an auftretenden Matrices und Probentypen, ebenso wie die unterschiedlichsten analytischen Fragestellungen und Anforderungen bearbeiten zu können, ist eine Vielzahl komplementärer analytischer Methoden erforderlich. Die numares AG nutzt einen neuen, innovativen Ansatz, basierend auf der Kernspinresonanzspektroskopie (NMR), um Pflanzenzüchter und die verarbeitende Industrie bei der Analyse und Optimierung von Züchtungsprojekten, Prozessabläufen oder in der Qualitätskontrolle zu unterstützen und die etablierten, meist chromatografischen Methoden, sinnvoll zu ergänzen. Mit Hilfe der numares-Plattform werden alle organischen Inhaltsstoffe in einer Probe simultan, in identischer Matrix und

über einen großen dynamischen Konzentrationsbereich von 6 Größenordnungen erfasst. Das entsprechende Probenmaterial wird nur extrahiert (bzw. gelöst) und abzentrifugiert bzw. gefiltert. Das Filtrat wird dann direkt zur NMR-Probe verarbeitet. Einschränkungen bzgl. Lösungsmittel bestehen kaum, teure deuterierte Lösungsmittel sind nur in Zusätzen enthalten und werden nicht in großen Mengen benötigt. Die Messung der 1D 1H-Spektren erfolgt, je nach Komplexität der Matrix, bei 400 oder 600 MHz und dauert 5-15 Minuten. Das resultierende Spektrum bildet die qualitative und quantitative Information aller Substanzen der Probe, die über der Nachweisgrenze liegen, ab. Mittels numares-Software werden im Folgenden Signalüberlagerungen verrechnet und so die Signale einzelner Substanzen zugänglich. Nach einmaliger Signalzuordnung mittels Referenzspektren, kann eine voll automatisierte Quantifizierung für über 100 Proben pro Tag erfolgen. Dies ermöglicht eine umfangreiche Charakterisierung (z.B. auf Einzelpflanzenbasis) von Pflanzen und Extrakten. Neben der quantitativen Erfassung einzelner Wertkomponenten im Multiparameteransatz, werden mit Hilfe dieser Analyse-Technik auch qualitative Fingerprints und Stoffwechselprofile aufgezeichnet. Auf diese Weise kann z.B. sehr schnell erkannt werden, ob die analysierte Probe ein von der Spezifikation abweichendes Inhaltsstoff-Profil aufweist, oder komplexe Fragestellungen (agronomische Merkmale, Herkunft, heterotische Gruppen, kontrollierte Replikation, u.v.m.) beantwortet werden. Eine Anwendung in der Routine ist die Bestimmung des Thymol-, Thymochinon- und Carvacrol-Gehalts in *Origanum vulgare*. Im 96-Well Maßstab werden die Zielsubstanzen aus etwa 200 mg getrockneten und gerebelten Blättern extrahiert und nach Filtration ins NMR-Tube überführt. Die vollautomatisierte Messung findet bei 400 MHz statt und dauert etwa 12 min pro Probe. Ohne hands-on time können knapp 500 Proben vermessen werden. Der lineare Arbeitsbereich liegt mindestens zwischen 0,005 und 20 mg/ml, die Nachweisgrenze in der Pflanzenmatrix unter 0,01%. Die Präzision des Gesamtprozesses beträgt $\pm 10\%$. Die hohe Korrelation ($R^2 > 0,8$) mit Werten aus einer etablierten, aber aufwendigeren HPLC-Methode bestätigte die Richtigkeit der erhaltenen Werte. In der Routine werden mit diesem System 96 Proben innerhalb 48 h mit einer Laborkraft und einem Gerät bearbeitet. Diverse weitere Anwendungen (*Glycyrrhiza glabra*, *Echinacea angustifolia*, *Tanacetum parthenium*, *Stevia rebaudiana*, *Baptisia tinctoria*, *Arnica montana*) werden von numares aktuell erfolgreich bearbeitet.

Stabilität der Rosmarinsäure in wässrigen Salbei- und Thymianextrakten

G. Wittpahl¹, J. Lamolla², F. Gaunitz¹, A. Gleß¹, K. Knöbel², I. Kölling-Speer¹, K. Speer¹

¹Professur für Spezielle Lebensmittelchemie und Lebensmittelproduktion, Technische Universität Dresden; ²Bombastus-Werke AG Freital

Salbei (*Salvia officinalis* L.) und Thymian (*Thymus vulgaris* L.) sind als Gewürze und Tees beliebt. Als bekannte Vertreter der Lippenblütler (*Lamiaceae*) besitzen sie pharmakologische Wirkungen. Neben den ätherischen Ölen werden immer häufiger auch wässrige Salbei- und Thymianauszüge als pflanzliche Arzneimittel genutzt. In diesen gilt die Rosmarinsäure als besonders wertvoll, ihre Stabilität ist somit von entscheidender Bedeutung [1-2]. Ziel dieser Studie war es, am Beispiel von Salbei- und Thymian-Aufgüssen die Stabilität der Rosmarinsäure unter ausgewählten und definierten Lagerungsbedingungen zu beurteilen. Hierfür wurden die bei ca. 70 °C hergestellten Aufgüsse bei Raumtemperatur (jeweils mit und ohne Lichteinfluss), im Kühlschrank bei 7 °C und im Tiefkühlschrank bei -37 °C aufbewahrt und mit HPLC-DAD analysiert. Die Gehalte an Rosmarinsäure waren in den Extrakten bereits nach 24 Stunden um bis zu 50% reduziert. Nur die Lagerung im Tiefkühlschrank verzögerte den Abbau ein wenig. Bei höheren Temperaturen verlief der Abbau erwartungsgemäß schneller, unabhängig von der UV-

Strahlung. Ein gleichzeitig untersuchter wässriger Rosmarinsäure-Standard erwies sich im gleichen Zeitraum hingegen als stabil.

Da während der Lagerung bei Raumtemperatur unter Lichtausschluss eine Braunfärbung der Extrakte beobachtet werden konnte, war von einer noch vorhandenen Enzymaktivität auszugehen. Zum Nachweis wurde eine Enzymfraktion aus dem wässrigen Thymianextrakt isoliert und mit dem Substrat 4-Ethylcatechol umgesetzt [3]. Photometrisch konnte so die Bildung des Oxidationsproduktes 4-Ethyl-1,2-benzochinon belegt werden. Nach Zusatz der isolierten Enzymfraktion zum wässrigen Rosmarinsäure-Standard wurde auch dieser abgebaut. Festzuhalten bleibt, dass Rosmarinsäure aufgrund von aktiven Enzymen in Salbei- und Thymianaufgüssen nicht stabil ist. Um eine hinreichende Stabilität der Aufgüsse zu gewährleisten, ist eine Enzyminhibierung notwendig.

100 Jahre Salbeianbau in den Bombastus-Werken Freital

Dr. Ch. Grunert, M. Solf, Bombastus-Werke AG Freital

Mit der Gründung der Bombastus-Werke in Freital im Jahre 1904 entstand in Sachsen ein Unternehmen zur Herstellung von Naturheilmitteln auf der Grundlage der pharmazeutisch bedeutsamen Inhaltsstoffe des Echten Salbeis (*Salvia officinalis* L.). Zu Beginn verarbeiteten die Bombastus-Werke die Drogen der Blätter und Blüten der Salbei, die in Großdrogenhäusern erhältlich waren. Später entschloss man sich, einen eigenen Salbeianbau in der Nähe der Firma aufzubauen. Ab 1914 erfolgte der Anbau auf Vertragsbasis mit einem benachbarten Landwirtschaftsbetrieb. Bei diesem Anbau erfolgte im ersten Jahr die Aussaat, in den folgenden Jahren entwickelten sich zuerst die Blütenstängel, welche etwa Mitte Juni mit der Hand geerntet wurden. Anschließend kam es etwa 8 Wochen später zur Entwicklung der Triebspitzen. Hier erfolgte dann auch eine Handernte der etwa 5 bis 8 cm langen Triebe. Die Triebspitzen besitzen eine sehr gute Qualität im Hinblick auf den Gehalt an pharmazeutisch wichtigen Inhaltsstoffen (ätherisches Öl und Rosmarinsäure) in Verbindung mit dem typisch würzigen Geruch und dem Geschmack dieser Teedroge. Im Jahre 1935 wurde auch die Salbeiwurzel mit in die Verarbeitung aufgenommen. Aus den Triebspitzen wurde die Droge für den Tee hergestellt. Die Blütenstängel wurden gehäckstelt und mit einem Alkohol / Wassergemisch in 500 l großen Steinzeugbottichen angesetzt. Nach drei Monaten erfolgte die Herstellung eines Auszuges für das Produkt Arhama®-Blütenwein. Bei den Wurzeln wurde in gleicher Weise verfahren. Von dem in der Fruchfolge auslaufendem Feld erfolgte im Herbst die Ernte der Salbeiwurzeln. Sie wurden gewaschen und ebenso wie die Blütenstängel gehäckstelt und in den Steinzeugbottichen mit einem Alkohol / Wassergemisch zur Herstellung eines Wurzelauszuges angesetzt. Daraus entstand dann das Produkt Arhama®-Bio. In den folgenden Jahren stieg der Anbau auf 16 ha. Mit dem Salbeianbau wurden auch erste Erfahrungen für das Trocknungsregime gesammelt, die später bei der Entwicklung der technischen Trocknung Berücksichtigung fanden. Mitte der zwanziger Jahre erkannte man bereits, dass ein erfolgreicher Salbeianbau auch eine gezielte Mineraldüngung erfordert. Bei der Höhe der anzuwendenden Nährstoffgaben richtete man sich nach den Erfahrungen der Landwirte. Nach 1945 verlagerte sich der Salbeianbau auf die Freitaler Höhen. Über Zukäufe und Pachtungen entstand später ein Areal von 25 ha. Mit dem Übergang zur Marktwirtschaft 1990 ergaben sich auch neue Anforderungen an die Gestaltung des Salbeianbaus auf der Grundlage des kontrollierten integrierten Anbaus auf der Basis guter fachlicher Praxis. Eine entscheidende Maßnahme zur Verbesserung der Bodendynamik wurde die Abdeckung mit Strohmulch zwischen den Salbeireihen und der Fruchtwechsel mit Luzernegras.

Die Technologie der Saatbettbereitung mit der Umkehrfräse, eine gezielte Kornablage mit der Einzelkornsämaschine in Verbindung mit der Vor- und Nachauflaufanwendung der Herbizide „Bandur“ und „Basagran“ sowie mechanische Pflegemaßnahmen sichern einen kräftigen Bestand im Ansaatjahr. Auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes traten neue Aufgaben in den Mittelpunkt. Der Falsche Mehltau (*Peronospora salviae-officinalis*) und die Stängelfäule (*Phoma exigua* var. *exigua*) erfordern jetzt einen gezielten Einsatz von Fungiziden. Von den geernteten Salbeichargen werden Stichproben entnommen und von einem akkreditierten Untersuchungslabor auf Wirkstoffrückstände der eingesetzten Pflanzenschutzmittel untersucht. Anfang Juni beginnt der Erntetermin für die Salbeiblütentägel. Die Ernte der 10 bis 15 cm langen Triebspitzen beginnt auf den dazu vorbereiteten Feldern etwa Anfang bis Mitte Juli. Bei den ersten Ernten liegen die Gehalte an ätherischem Öl in der Droge bei 2,0 bis 2,2 %, um dann bis Ende August / Anfang September auf 1,6 % abzusinken. Die Ernte der Blütenstägel und Triebspitzen erfolgt mit einem Schwadmäher, der auf die Erfordernisse der Erntebedingungen umgebaut wurde. Die Trocknung erfolgt auf einer weiterentwickelten Bandtrocknungsanlage, die jetzt in Verbindung mit der Rebelanlage eine Trocknungsleistung von 16 t Salbeidroge je Saison besitzt. Das Trocknungsregime beginnt bei 25 °C und endet bei 35 °C. Von jeder Charge wird eine repräsentative Probe entnommen, die anschließend in der Abteilung Qualitätskontrolle der Bombastus-Werke AG auf eigens festgelegte und behördlich genehmigte bis zu 26 Reinheits- und Qualitätsparameter untersucht wird.

Koloquinte (*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad.)

Dr. Ch. Grunert, M. Solf, Bombastus-Werke AG, Wilsdruffer Straße 170, 01705 Freital;
A. Herrmann, Heilpraktikerin, St. Ursula-Weg 3, 09603 Großvoigtsberg;
Th. Friedrich, Friedrich Nature Discovery, Eulenhecker Weg 26, 53881 Euskirchen

Die Koloquinte (*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad.) ist eine mehrjährige, wild wachsende krautige Wüstenpflanze, die heute als Arzneipflanze immer stärker im Interesse der Wissenschaft und der pharmazeutischen Nutzung steht. Über ihr natürliches Ursprungsgebiet Nordafrika hat sich die Koloquinte nach Spanien und Südportugal und dann weiter nach Syrien, Mittelafrika, Iran, Saudiarabien, Westasien, Pakistan bis Indien und Australien ausgebreitet. In der Heilkunde ist nur die Frucht der Koloquinte von Bedeutung. Die von der äußeren harten Schale und den Samen befreite reife Frucht ist eine handelsübliche Droge und wird als *Fructus Cucurbitae* bezeichnet. Die Früchte werden in den Wüstengebieten in Wildsammlung geerntet und anschließend sofort verarbeitet. Schon seit der klassischen Antike ist die Koloquinte als Arzneipflanze bekannt (Dioscorides 40-90 n. Chr., Plinius der Ältere 23-79 n. Chr., Avicenna 980-1037, Paracelsus 1493-1541, Samuel Hahnemann 1755-1843, Justinus Kerner 1786-1862). Bei der nordafrikanischen und arabischen Bevölkerung ist die Koloquinte noch heute als traditionelles Heilmittel bekannt. Die Wirkung beruht auf den bitteren Inhaltsstoffen, den Cucurbitacinen der Gruppen E, I und K. In der Literatur sind viele Anwendungsgebiete beschrieben: Bei akuten und chronischen Entzündungen, z.B. Lungenentzündung, urogenitalen Entzündungen und Rheumatismus, bei Infektionskrankheiten, wie Magen-Darm-Infekten, bei Bluthochdruck oder Hauterkrankungen. Die Darmschleimhaut ist das wichtigste Abwehrsystem des Körpers gegen Gifte, Viren und Bakterien. Die Ausscheidung von verhärteten Stoffwechselschlacken des Darms reinigt die Darmschleimhaut und führt zu einem Aufbau bzw. einer Veränderung der Bakterienbesiedelung des Darms. Das wirkt positiv auf das Immunsystem des Körpers. Die Verstopfung als Ursache von verhärteten Stoffwechselschlacken ist ein bedeutendes klinisches Problem. So steht immer wieder die Frage nach dem Einsatz milder, aber sicher wirkender

Laxantien im Raum. Ein alkoholischer Koloquintenfruchtauszug nach DAB 6 wirkt nachweislich durch eine Flüssigkeitsabsonderung der Darmschleimhaut in das Darminnere, erhöht die Beweglichkeit des Darmes, indem die Peristaltik angeregt wird und fördert die Magen- und Gallensaftausschüttung.

Wertgebende Inhaltsstoffe in Spitzwegerich (*Plantago lanceolata* L.) und weiteren *Plantago*-Arten

N. Beitlich, I. Kölling-Speer, K. Speer, Technische Universität Dresden, Professur für Spezielle Lebensmittelchemie und Lebensmittelproduktion, Bergstraße 66, D-01069 Dresden, karl.speer@chemie.tu-dresden.de, Tel. 0351-46333132

Für den seit der Antike als Arzneipflanze verwendeten Spitzwegerich sind zahlreiche innere und äußerliche Anwendungen bekannt. Die Monographie der HMPC (*Committee for Herbal Medicinal Products*) beschreibt den Einsatz bei Katarrhen der Luftwege und bei entzündlichen Veränderungen der Mund- und Rachenschleimhaut. Angesichts seiner medizinischen Relevanz wurde Spitzwegerich als Arzneipflanze des Jahres 2014 durch Mitarbeiter der Universität Würzburg ausgezeichnet. Allerdings ist die Anzahl wissenschaftlicher Veröffentlichungen hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung und der daraus abgeleiteten pharmakologischen Wirkung begrenzt. Fanden früher die Schleimstoffe große Beachtung, rücken in der heutigen Zeit vor allem die Iridoidglukoside Catalpol und Aucubin und das Phenylethanoid Verbascosid in den Fokus. Eine vergleichende Untersuchung dieser drei wertgebenden Inhaltsstoffe in einer Anzahl verschiedener *Plantago*-Arten ist bisher nicht bekannt. Für die Charakterisierung des Pflanzenmaterials wurde eine reproduzierbare HPLC-DAD-MS/MS-Analysenmethode entwickelt, welche eine simultane Erfassung der beiden Hauptsubstanzklassen Iridoide und Phenylethanoide erlaubt. Insgesamt konnten 17 Verbindungen in Spitzwegerichblättern identifiziert werden, darunter fünf Substanzen erstmalig. Neben den drei wertgebenden Inhaltsstoffen wurden zusätzlich die im Spitzwegerichchromatogramm prägnanten Verbindungen Plantamjosid und Eukovosid auch in zehn weiteren *Plantago*-Arten quantitativ bestimmt. Dabei erfolgte erstmals die Untersuchung der Arten *Plantago major* 'Rubrifolia', *Plantago raoulii* und *Plantago arborescens*. Während *Plantago raoulii* und *Plantago arborescens* nur geringe Gehalte an Plantamjosid aufwiesen, grenzten sich *Plantago major* 'Rubrifolia' und Breitwegerich (*Plantago major*) mit höheren Gehalten eindeutig vom Spitzwegerich ab. Dem Spitzwegerich am ähnlichsten hinsichtlich qualitativer und quantitativer Merkmale erwies sich der Mittlere Wegerich (*Plantago media*).

1 + 1 ≠ 2: Gene Expression Profiling als neuer Ansatz zum Verständnis der Wirkungsweise pflanzlicher Arzneimittel

Dr. Olaf Kelber¹, Dr. Heba Abdel-Aziz¹, Dr. Matthias Lorenz¹, Dr. Gudrun Ulrich-Merzenich²

¹Steigerwald Arzneimittelwerk GmbH, Havelstr. 5, 64295 Darmstadt, Tel. 06151-3305-154, Fax 06151-3305-471, kelber@steigerwald.de, www.steigerwald.de; ²Zentrum für Innere Medizin, Medizinische Klinik III, Universitätsklinikum Bonn, Sigmund-Freud-Straße 25, 53127 Bonn

Pflanzliche Arzneimittel sind Kombinationen zahlreicher Inhaltsstoffe, die in unterschiedlichem Ausmaß an der Wirkung beteiligt sind. Dies haben sie mit Kombinationsarzneimitteln gemeinsam, die ja auch mehr als einen an der Wirkung beteiligten Bestandteil haben. Die regulatorischen Vorgaben für Kombinationsarzneimittel stützen sich bis heute auf Thesen von

Crout aus dem Jahr 1974. Die Überlegenheit von Kombinationen konnte in mehrarmigen Studien im Vergleich zu den Kombinationspartnern gezeigt werden. Gene expression profiling ermöglicht dagegen die Beschreibung des pharmakologischen Profils der Partner im Vergleich zur Kombination und kann zudem auch auf pflanzliche Arzneimittel angewendet werden. Demnach ist das Profil der Kombination ungleich dem der Partner, und die Risiko-Profile der Kombination können günstiger sein als die der Partner. Demnach sind Kombinationen, und in analoger Weise auch pflanzliche Arzneimittel, nicht als Summe ihrer Inhaltsstoffe zu verstehen, sondern als völlig neuer Wirkstoff mit eigenem pharmakologischem Profil, was für pflanzliche Arzneimittel bedeutet, dass der Extrakt, und nicht einzelne Inhaltsstoffe, der Wirkstoff ist. Statt der Kombinationspartner sollte daher für Vergleichsstudien, wie bei anderen neuen Wirkstoffen auch, die Standardtherapie in der Indikation herangezogen werden.

Zulassungseinschränkungen bei Metoclopramid und Domperidon: Pflanzliche Arzneimittel schließen die Lücke bei der Therapie des Reizmagen- und Reizdarmsyndroms

Dr. Olaf Kelber¹, Stefanie Hoser², Dr. Heba Abdel-Aziz, H¹, Dr. Matthias Lorenz¹, Prof. Dr. Karen Nieber²; ¹Steigerwald Arzneimittelwerk GmbH, Havelstr. 5, 64295 Darmstadt, Tel. 06151-3305-154, Fax 06151-3305-471, kelber@steigerwald.de, www.steigerwald.de;

²Pharmazeutisches Institut, Universität Leipzig, Brüderstr. 34, 04103 Leipzig

Zwei wichtige Medikamente für die Behandlung des Reizmagen- und Reizdarmsyndroms sind im vergangenen Jahr weggefallen, da ihre Zulassung aufgrund seltener schwerwiegender Nebenwirkungen eingeschränkt wurden: Metoclopramid und Domperidon, beide zur Gruppe der sogenannten Prokinetika gehörend. Daher werden gleichwertige Therapieoptionen mit günstigerem Risikoprofil benötigt. Pflanzliche Arzneimittel können diese therapeutische Lücke schließen. Für STW 5 (Iberogast) ist in zahlreichen pharmakologischen Untersuchungen gezeigt worden, dass es im Sinne einer Multi-Target-Wirkung an den Ursachen des Reizmagen- und Reizdarmsyndroms angreifen kann. Klinische Studien haben zudem die therapeutische Gleichwertigkeit von STW 5 mit den Prokinetika gezeigt, bei einem sehr vorteilhaften Sicherheitsprofil. Hier kann also beispielhaft belegt werden, dass pflanzliche Arzneimittel nicht nur eine Alternative zu chemisch definierten Arzneimitteln sein können, sondern diese in bestimmten Fällen sogar vollständig ersetzen können.

Johanniskraut bei leichter bis mittelschwerer Depression: Was ist der Schlüssel für die Bioverfügbarkeit?

Sheela Verjee², Olaf Kelber², Christiane Kolb², Matthias Lorenz², Heba Abdel-Aziz², Veronika Butterweck¹; ¹Institut für Pharmazeutische Technologie, Hochschule für Biowissenschaften, Fachhochschule Nordwestschweiz, Gründenstrasse 40, CH-4132 Muttenz/Schweiz;

²Steigerwald Arzneimittelwerk GmbH, Havelstr. 5, 64295 Darmstadt, Tel. 06151-3305-154, Fax 06151-3305-471, kelber@steigerwald.de, www.steigerwald.de

Johanniskrautpräparate wie z.B. Laif 900 sind in der Therapie leichter bis mittelschwerer Depressionen etabliert. Sie enthalten eine Vielzahl von Inhaltsstoffen, wie z.B. Hypericin, Flavonoide und Procyanidine, für die interessante Synergismen gezeigt wurden. In der vorliegenden Untersuchung wurde erstmals Fluorescence Imaging eingesetzt, um die

Mechanismen der Aufnahme in die Zellen zu untersuchen. Dafür wurden Caco-2-Zellen mit Hypericin inkubiert und die Zellmembran mit CellMask™ green plasma membrane stain, der Zellkern mit DAPI gefärbt. Es zeigte sich, dass isoliertes Hypericin an die Zellmembran gebunden, aber nicht aufgenommen wurde. Dies dürfte Untersuchungen bestätigen, denen zufolge hierfür ein Synergismus mit Procyanidine oder Hyperosid nötig ist.

Energetische Untersuchung eines Bandtrockners für Gewürzpflanzen

Dr.-Ing. Thomas Ziegler, M.Sc. Hasan Jubaer, B.Eng. Emil Holz, Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB), Abteilung Technik der Aufbereitung, Lagerung und Konservierung, Max-Eyth-Allee 100, D-14469 Potsdam, Tel.: 0331-5699 350, Fax: 0331-5699 849, E-Mail: tziegler@atb-potsdam.de, www.atb-potsdam.de/drying

Für die kontinuierliche Trocknung von Blatt-, Blüten- und geschnittenen Wurzeldrogen kommen Mehrbandtrockner mit drei, fünf oder sieben perforierten Bändern zum Einsatz. Der spezifische Energiebedarf pro kg Trockenware ist erheblich und variiert stark. Ursachen hierfür sind u.a. hohe Anfangsfeuchtegehalte, die Nutzung der Trocknungsanlagen für unterschiedliche Produkte bei unterschiedlichen Temperaturen, optimierungsbedürftige Einrichtungen zur Wärmerückgewinnung sowie unzureichende Mess- und Regelungstechnik. Im Rahmen des Forschungsprojekts "HP4Drying – Energetische und ökologische Optimierung von Trocknungsprozessen durch Integration von Wärmepumpen" (<http://hp4drying.eu>) wurden 2014 Messungen an einer Bandtrocknungsanlage der ESG Kräuter GmbH durchgeführt. Ziel der Messungen war die lufttechnische Analyse des Ist-Zustands der Trocknungsanlage während der Produktion von getrockneter Petersilie. Der Fünfbandtrockner ist mit zwei Vortrocknern ausgestattet, um eine möglichst hohe Sättigung der Trocknerabluft zu erreichen. Aus der energetischen Bilanzierung lassen sich mehrere Schlussfolgerungen ableiten.

- 1.** Die Wärmeverluste des nur unzureichend isolierten Fünfbandtrockners (Haupttrockner) sind erheblich.
- 2.** Bezogen auf die gesamte Entfeuchtungsleistung trägt der Haupttrockner nur zu ca. 21% zum Wasserentzug bei (Vortrockner 1: 32%, Vortrockner 2: 47%).
- 3.** Eine theoretische Analyse ergab: Die Zwischenerwärmung der Zuluft für Vortrockner 1 auf ca. 80 °C würde einen um ca. 18% höheren Durchsatz an Trockengut ermöglichen. Die hierfür erforderliche Heizleistung steht derzeit jedoch nicht zur Verfügung.
- 4.** Die Zwischenerwärmung auf ca. 80 °C könnte mit Abwärme aus Blockheizkraftwerken oder mit Wärmepumpen erfolgen. Welche Art der Wärmebereitstellung sinnvoll ist, muss nach wirtschaftlichen Kriterien entschieden werden.
- 5.** Die nahezu gesättigte Trocknerabluft wird aktuell mit Temperaturen von ca. 36-42 °C in die Umgebung entlassen. Je nach Wärmebedarf und Dimensionierung würde der Einsatz von Wärmepumpen zu einer erheblichen Entfeuchtung der Trocknerabluft führen.

Um die Qualitätseigenschaften der unterschiedlichen Produkte verbessern und dokumentieren zu können, ist ein verbessertes Monitoring von trocknungstechnischen Parametern im Betrieb erforderlich. In diesem Zusammenhang werden anlagen- und betriebsspezifisch optimierte Regelungskonzepte zunehmende Bedeutung erlangen. Die Untersuchungen sollen 2015 fortgesetzt werden.



25 Jahre Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V. Bernburg

Gegründet am 9.04.1990. Rechtsform: eingetragener Verein
(Vereinsregister VR 35178 Amtsgericht Stendal)

Am 9.04.2015 jährt sich zum 25. Male die Gründung des Vereins für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e.V. Bernburg. Die Gründung erfolgte auf Initiative von Dipl.-Ing. Bernd Hoppe mit Unterstützung durch den amt. Direktor des Zentralinstitutes für Sonderkulturen Bernburg, Dr. sc. Friedrich Pank, am 9.04.1990 im Speisesaal des Waldauer Kräuterhofes der LPG Bernburg-Nord.

41 von 45 Spezialbetrieben der ehemaligen DDR mit rund 6.000 ha Arznei- und Gewürzpflanzenfläche nahmen daran teil. Gründungsmitglieder waren: LPG Andisleben, LPG Bernburg-Nord, LPG Bernburg-Waldau, LPG Binde, LPG Bismarck, LPG Böhlitz-Ehrenberg, LPG Bründel, LPG Calbe, LPG Cochstedt, LPG Ermsleben, LPG Gollmitz, LPG Grambow, LPG Granschütz, LPG Gumtow, LPG Hainichen, LPG Irxleben, LPG Kölleda, ZBE Kyritz, LPG Lampertswalde, LPG Lützen, LPG Mittweida, LPG Niederndorf, LPG Pasewalk, LPG Nöbdenitz, LPG Polkenberg, LPG Prittitz, LPG Priessnitz, LPG Mühlberg, LPG Ranis-Ludwigshof, LPG Riethnordhausen, VEG Schkölen, LPG Steesow sowie Landwirt Eckehard Süße Kolkwitz und VEB Gewürzdrogen Pasewalk.

Als erster Vorsitzender konnte Prof. Dr. habil. Horst Schröder gewonnen werden. Er hatte dieses Amt von 1990 bis 2000 inne. Seit 2000 ist Dr. Wolfram Junghanns Vorsitzender. Von Anfang an bis heute hält das Vorstandsmitglied Dipl.-Ing. Bernd Hoppe als Geschäftsführer die Fäden des Vereins in der Hand.

Der Verein gab in den ersten Jahren des Übergangs von der Plan- zur Marktwirtschaft den ostdeutschen Betrieben Halt und Orientierung. Dipl.-Ing. Bernd Hoppe als Geschäftsführer des Vereins arbeitete in den Zeiten der Umgestaltung nach der Wende im Gartenbaubeirat des Ministeriums für Ernährung, Land- und Forstwirtschaft Berlin beratend und die neuen Bedingungen gestaltend mit.

Unmittelbar nach der Wende organisierte Saluplanta e.V. mit Unterstützung des Institutes für Zierpflanzen und Sonderkulturen Bernburg am 24. und 25.07.1990 die erste gesamtdeutsche wissenschaftliche Konferenz Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion, die 135 Fachleute aus beiden Teilen Deutschlands wieder einte.

In dieser ersten Phase des wirtschaftlichen Neubeginns hat sich der Waldauer Kräuterhof Bernburg, dessen Leiter Dipl.-Ing. Bernd Hoppe und dessen stellvertretender Leiter Dipl.-Ing. Jörg Overkamp war, zu einem bedeutenden Konsultations- und Informationszentrum für den einheimischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbau entwickelt. 1991 bis 1995 wurden gemeinsam mit der Landwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt Bernburg und mit der

Pflanzenschutzstelle des Amtes für Landwirtschaft und Flurneuordnung Bernburg Anbau- und Demonstrationsversuche zum großflächigen Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen durchgeführt.

Im damaligen Waldauer Kräuterhof informierten sich Wiedereinrichter, Anbauer aus vielen Bundesländern und dem Ausland; Wissenschaftler und Studenten der Martin-Luther-Universität Halle, der Fachhochschule Osnabrück und der Fachhochschule Weihenstephan.



Links: Schild Waldauer Kräuterhof = Saluplanta war anfangs als zentraler Deutscher Erzeugerring angedacht. Rechts: Dipl.-Ing. Jörg Overkamp erläutert auf den Flächen des Waldauer Kräuterhofes das großflächige Verfahren des Pfefferminzanbaues.



Links: Reger Erfahrungsaustausch am Rande eines 50 ha-Bohnenkrautschlages der LPG Calbe/Saale zwischen Dipl.-Ing. Bernd Hoppe und Herrn Vöpel, Königsmoos. Im Hintergrund Herr Jürgen Serr, Witzenhausen. Rechts: Besichtigung von Flächen des Waldauer Kräuterhofes 1990

Einst als Interessenvertretung der fünf neuen Bundesländer gegründet, hat sich Saluplanta e.V. Bernburg schnell zum überregionalen Berufsverband entwickelt. Seit seiner Gründung führte der Verein zwei wissenschaftliche Tagungen, 25 Winterseminare, 2 Kolloquien auf der „Grünen Woche“, zahlreiche Exkursionen, Betriebs- und Feldbesichtigungen sowie Konsultationen durch.

Ziele und Aufgaben des Vereins:

1. Er vertritt die allgemeinen ideellen und wirtschaftlichen Belange aller Arznei- und Gewürzpflanzenproduzenten gegenüber Behörden und Institutionen.
2. Er fördert die Entwicklung und Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse über Arznei-, Gewürz-, Aroma- und Farbstoffpflanzen.

Schwerpunkte der Arbeit des Vereins:

Good Agricultural Practice (GAP) und die Absicherung eines kontrollierten Pflanzenschutzes (Lückenindikation) waren und sind zwei wesentliche Schwerpunkte der Arbeit des Vereins. Die Arbeit des Vereins trug wesentlich dazu bei, dass entsprechende Fortschritte auf diesem Gebiet erreicht werden konnten. Saluplanta e.V. Bernburg führt unentgeltlich das Treuhandkonto Lückenindikation, in welches alle betroffenen Anbauer anteilmäßig einzahlen und aus dem die Rückstandsuntersuchungen bezahlt werden.

Jahrestagung des Vereins:

Saluplanta e.V. organisiert mit Unterstützung der LLFG Sachsen-Anhalt das jährlich stattfindende zweitägige Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen. Das Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen hat sich zu einem Forum für den Austausch aktueller Informationen für Praxis, Handel, Wirtschaft, Wissenschaft, Verbänden und Behörden entwickelt. Die wissenschaftliche Tagung unterstützt das gegenseitige Verständnis und die Zusammenarbeit der Experten aller Produktionsstufen der Branche und gibt neue Impulse für die weitere Arbeit. Durch Transformation neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse wirkt es fördernd auf den einheimischen Anbau. Kontinuität und Innovation stehen für das Bernburger Winterseminar für Arznei- und Gewürzpflanzen.

In den letzten Jahren bewegte sich die Zahl der Teilnehmer zwischen 200 und 300 Personen pro Jahr. Auch Nachwuchskräften des Fachgebietes wird die Möglichkeit eingeräumt, sich im Bernburger Winterseminar zu präsentieren. Seit 1997 findet eine wissenschaftliche Posterpräsentation statt.

Werbeposter-, Firmen- und Produktpräsentationen, an der sich alle Firmen, Institutionen und Vereine/Verbände gratis beteiligen können, sind nach Anmeldung bis 30.01. des jeweiligen Jahres möglich.

Ehrenpreise des Vereins:

Seit 2009 wird jährlich auf dem Bernburger Winterseminar der **Saluplanta-Ehrenpreis** für hervorragendes Engagement im Fachgebiet verliehen. Preisträger waren: 2009 Diplom-Gärtner N.L. Chrestensen, 2010 Dr. R. Marold, 2011 Prof. Dr. Ch. Franz, 2012 Dr. J. Gabler, 2013 Dr. J. Jambor, 2014 Dr. R. Schmattz und 2015 Dipl.-Ing. H. Gerber.

Informationstätigkeit des Vereins:

Bisher gab der Verein 24 Mitteilungen an Mitglieder, 3 Ausgaben der Fachzeitschrift „Herba Germanica“ und 19 Tagungsbroschüren zum Bernburger Winterseminar heraus. Der Verein ist im Internet mit seiner Homepage unter www.saluplanta.de präsent. Im Eigenverlag erschien das fünfbändige Standardwerk Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus mit 3.584 Seiten, an dem 156 renommierte Autoren aus 8 Nationen beteiligt waren.

Mitarbeit des Vereins:

Der Verein arbeitet aktiv in folgenden Verbänden und Gremien mit:

- ❖ **EUROPAM** (Association Européenne des Producteurs des Plantes Aromatiques et Médicinales = EHGA European Herb Growers Association) ist die offizielle Vertretung der europäischen Anbauer von Arznei- und Gewürzpflanzen. Sie beteiligt sich an der Erarbeitung von Gesetzen und Standards der EU, fördert die Verbreitung wesentlicher

Informationen und Kontakte der Fachleute, der Handels- und Industrievereinigungen der Mitgliedsländer. 1995 bis 2000 war Prof. Dr. habil. Horst Schröder Vizepräsident der EUROPAM. Seit 2000 nimmt der Vorsitzende des Vereins Saluplanta Dr. Wolfram Junghanns die Interessen des Berufsverbandes in der EUROPAM wahr.

- ❖ **Deutscher Fachausschuss für Arznei-, Gewürz- und Aromapflanzen (DFA).** Das Gremium dient der bundesländerübergreifenden Beratung, Abstimmung und Koordinierung der wissenschaftlichen Aktivitäten des Fachgebietes in Deutschland. 1990 bis 1998 war Prof. Dr. habil. Horst Schröder Vorsitzender des DFA. Den Verein vertreten derzeit im DFA Dr. Wolfram Junghanns, Frau Dipl.-Ing. Isolde Reichardt, Dipl.-Ing. Hansjoachim Gerber (bis 2014) und seit 2014 Dipl.-Ing. Jörg Overkamp.
- ❖ **Gemeinnützige Forschungsvereinigung Saluplanta (GFS) e.V. Bernburg.** Zweck des Vereins ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung auf dem Gebiet Arznei-, Gewürz-, Aroma- und Farbstoffpflanzen. Eine Mitgliedschaft des Vereins für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e.V. Bernburg in der am 28.10.1999 gegründeten „Gemeinnützigen Forschungsvereinigung Saluplanta (GFS) e.V. Bernburg“ (vgl. dazu Zeitschrift für Arznei- & Gewürzpflanzen 2001:6:176-178) besteht seit 2000. 1999 bis 2000 war Vorsitzender des Vereins Prof. Dr. habil. Horst Schröder; seit 2000 Doz. h.c. Dipl.-Ing. Bernd Hoppe. Die Erarbeitung des Standardwerkes Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus war und ist der Schwerpunkt der Arbeit des Vereins (gegenwärtig Band 3 Neu und Ergänzungsband 6). Alljährlich wird der **GFS-Ehrenpreis** der Gemeinnützigen Forschungsvereinigung Saluplanta e.V. Bernburg für herausragende wissenschaftliche Leistungen verliehen. Preisträger waren: 2009 Prof. Dr. Dr. h.c. H. Schilcher, 2010 PD Dr. F. Pank, 2011 Prof. Dr. É. Németh-Zámboriné, 2012 Dr. A. Plescher, 2013 Prof. Dr. K. Hammer, 2014 Dr. Ch. Röhricht und 2015 Dr. L. Adam.

Mitglieder des Vereins:

Die Mitgliedsstruktur von Saluplanta e.V. Bernburg ist in den letzten Jahren vielschichtiger geworden: Anbauer, Wissenschaftler, Forschungseinrichtungen, Saatgut-, Handels- und Verarbeitungsbetriebe aus **Deutschland** (Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen), der **Schweiz** und **Österreich**.

Ehrenmitglieder des Vereins:

Dr. Joachim Langerfeldt † 16.03.1997
 Prof. Dr. habil. Horst Schröder † 3.10.2000
 Dipl.-Ing. Friedrich Graf vom Hagen-Plettenberg.

Mitgliedschaft:

Mitglied können auf schriftlichen Antrag natürliche und juristische Personen werden, die gewillt sind, die Ziele des Vereins zu unterstützen (siehe www.saluplanta.de, Button Mitglied werden). Die Anträge werden durch den Vorstand entschieden. Die Satzung kann im Internet unter www.saluplanta.de, Button Satzung, eingesehen werden.

Eingetragene Wortmarke:

Saluplanta ist Inhaber der vom Deutschen Patentamt geschützten Wortmarke „**Thüringer Arznei- und Gewürzdrogen**“. Es kann durch alle Mitgliedsbetriebe entsprechend der

Zeichensatzung unter der Voraussetzung der Einhaltung der vom Vorstand festgelegten Erzeugungs- und Qualitätsregeln genutzt werden.

Beispielsweise fällt darunter auch der Markenbegriff „Thüringer Majoran®“, der als Synonym für ein einmaliges Qualitätsprodukt aus Sachsen-Anhalt steht. Seit 1890 ist Majoran im Gebiet um Aschersleben unter der Markenbezeichnung „Thüringer Majoran®“ die Hauptkultur im Anbau Sachsen-Anhalts.

Vorstand des Vereins:

1990 bis derzeit waren bzw. sind die folgenden Mitglieder im Vorstand tätig:

1990 - 1994: Prof. Dr. Horst Schröder, Bernd Hoppe, Ulrich Dubiel, Edgar Gebhardt, Otto Köhler, Jürgen Lackert, Georg Martin, Ulrich Quaas, Manfred Wendel, (ausgeschieden: Jürgen Lackert, Georg Martin, Manfred Wendel, kooptiert: Ulrich Quaas, Otto Köhler)

1994 - 1997: Prof. Dr. Horst Schröder, Bernd Hoppe, Niels Lund Chrestensen, Heribert Kluger, Otto Köhler, Gerald Müller, Dr. Franz Straube

1997 - 2000: Prof. Dr. Horst Schröder, Bernd Hoppe, Niels Lund Chrestensen, Hansjoachim Gerber, Dr. Wolfram Junghanns, Heribert Kluger, Gerald Müller, Frank Quaas, Dr. Franz Straube, Richard Tümmler

2000 - 2003: Dr. Wolfram Junghanns, Bernd Hoppe, Peter Baumann, Prof. Dr. Wolf-Dieter Blüthner, Hansjoachim Gerber, Gerald Müller, Frank Quaas, Erhard Schiele

2003 - 2007: Dr. Wolfram Junghanns, Bernd Hoppe, Prof. Dr. Wolf-Dieter Blüthner, Hansjoachim Gerber, Gerald Müller, Frank Quaas, Erhard Schiele

2007 - 2010: Dr. Wolfram Junghanns, Bernd Hoppe, Prof. Dr. Wolf-Dieter Blüthner, Hansjoachim Gerber, Gerald Müller, Frank Quaas, Erhard Schiele

2010 - 2013: Dr. Wolfram Junghanns, Bernd Hoppe, Prof. Dr. Wolf-Dieter Blüthner, Hansjoachim Gerber, Gerald Müller, Frank Quaas, Erhard Schiele

2013 - 2016: Dr. Wolfram Junghanns, Bernd Hoppe, Prof. Dr. Wolf-Dieter Blüthner, Gerald Müller, Jörg Overkamp, Frank Quaas, Erhard Schiele

Fazit:

Der Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e.V. richtet seine Tätigkeit auf die ständig wechselnden aktuellen Herausforderungen der Branche aus und unterstützt seine Mitglieder auch in Zukunft entsprechend der Zielsetzung der Satzung aktiv bei der Bewältigung ihrer Aufgaben in einem durch zunehmenden Wettbewerb gekennzeichneten Umfeld.

Als Länder und Bundesländer übergreifende europäische Organisation steht Saluplanta allen Fachleuten offen, die sich an einer Zusammenarbeit beteiligen wollen. Der Verein will und kann aber die außerordentlich bedeutsame und eigenständige Arbeit der regionalen und länderspezifischen Vereine nicht ersetzen. Sie ist und bleibt unverzichtbar.

Homepage des Vereins für Arznei- und Gewürzpflanzen Saluplanta e.V. Bernburg:
www.saluplanta.de



Button Bernburger Winterseminar

→ ab Anfang Dezember aktuelles Programm der im Februar stattfindenden Tagung,
 Formular 1: Anmeldung (auch online möglich) und Formular 2: Hotelbuchung

Button Handbuch AuG

→ Inhaltsverzeichnis aller 5 Bände des Standardwerkes Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus als PDF herunterladbar, online-Bestellformular Handbuch

Button GFS

→ Informationen zu Autoren, Stand der Überarbeitung des Bandes 3 sowie der Erarbeitung des Ergänzungsbandes 6 mit weiteren Monografien

Mitgliedschaft

Mitglied kann – unabhängig vom Wohnort oder der Nation – jeder werden, der gewillt ist unsere Ziele und Aufgaben zu unterstützen.

Mitgliedsbeitrag €/Jahr: Einzelpersonen 20.-, Betriebe/Institutionen 200.-.

Einmalig ist eine Beitrittsgebühr Einzelpersonen 25,56 € und Betriebe/Institutionen 255,56 € zu entrichten.

Anträge formlos schriftlich an

Saluplanta e.V., Prof.-Oberdorf-Siedlung 16, D-06406 Bernburg
 oder per E-Mail an saluplanta@t-online.de

Einige Impressionen aus der Arbeit des Vereins:

Vorstand zur Beratung der Forschungsschwerpunkte der Arzneipflanzenproduktion in der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. Gülzow: Dr. Wolfram Junghanns, Dipl.-Ing. Gerald Müller, Dipl.-Ing. Frank Quaas, Dr. Frithjof Oehme, Dipl.-Ing. Wenke Stelter, Dr.-Ing. Andreas Schütte (v.l.n.r.)



Beratung von Fragen des Fachgebietes mit dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Berlin: Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, Regierungsdirektor Dr. Hans-Jürgen Froese, Dipl.-Ing. Gunter Mieth (Referat 525), Parlamentarischer Staatssekretär Dr. Gerd Müller (MdB), Dr. Wolfram Junghanns (v.l.n.r.)



Parlamentarischer Abend in der Landesvertretung Sachsen-Anhalts „Möwe“ Berlin: Beratung mit ca. 60 Mitgliedern des Deutschen Bundestages. Im Präsidium: Dipl.-Ing. Hansjoachim Gerber, Dr. Wolfram Junghanns, Waltraud Wolf (MdB), Prof. Dr. Klaus Böhme, Landwirtschaftsministerin Petra Wernicke, Prof. Dr. Ingo Schellenberg (v.l.n.r.)



EUROPAM-Tagung in Avignon/Frankreich. Seit 2000 nimmt der Vorsitzende des Vereins Saluplanta e.V. Dr. Wolfram Junghanns (5. von links) die Interessen des Berufsverbandes in der EUROPAM wahr.

Text zu den Fotos auf der Rückseite der Tagungsbroschüre

Foto 1	Foto 2
Foto 3	Foto 4
Foto 5	Foto 6

Anordnung Fotos 4. Umschlagseite

1. Blick in den Tagungssaal 24. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen am 18.02.2014

2. Am Rednerpult: Dr. Wolfram Junghanns, Vorsitzender Saluplanta e.V. Bernburg. Im Präsidium am 18.02.2014: PD Dr. Martin Tegtmeier, Schaper & Brümmer Salzgitter; Dr. Barbara Steinhoff, BAH Bonn; Dr. Bernhard Klier, PhytoLab GmbH & Co.KG Vestenbergsgreuth; PD Dr. Matthias Unger, Julius-Maximilians-Universität Würzburg; Dr. Olaf Kelber, Steigerwald Arzneimittelwerk Darmstadt (v.l.n.r.)

3. Den **GFS-Ehrenpreis 2014** erhielt für seine herausragenden wissenschaftlichen Leistungen im Fachgebiet Arznei- und Gewürzpflanzen Dr. habil. Christian Röhricht, Leipzig. V.l.n.r.: Dr. Wolfram Junghanns, Vorsitzender Saluplanta e.V. Bernburg; Dr. Christian Röhricht, Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, Vorsitzender GFS e.V. Bernburg

4. Für sein Engagement im Fachgebiet Arznei- und Gewürzpflanzen, insbesondere für seine Leistungen im Bereich der Lückenindikation, wurde Dr. Rainer Schmatz, Erfurt; mit dem **SALUPLANTA-Ehrenpreis 2014** ausgezeichnet. V.l.n.r.: Dipl.-Ing. Bernd Hoppe, Geschäftsführer Saluplanta e.V. Bernburg; Dr. Rüdiger Schmatz, Prof. Dr. Wolf-Dieter Blüthner, Dr. Wolfram Junghanns, Vorsitzender Saluplanta e.V. Bernburg

5. Dipl.-Ing. (FH) Gartenbau, Dipl.-Ing. agr. oec. Bernd Hoppe wurde für sein Wirken zum Wohle des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus, insbesondere als Initiator und Leiter des Bernburger Winterseminars sowie als Initiator, Herausgeber und Autor des fünfbändigen Standardwerkes des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus durch die Corvinus-Universität Budapest mit der Verleihung des Titels „Honorary Associate Professor“ geehrt. Die Überreichung der Ernennungsurkunde erfolgte am 18.02.2014 durch Frau Prof. Dr. Éva Németh-Zámbori, Corvinus-Universität Budapest

6. Buchverkaufsstand Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus während des Bernburger Winterseminars mit Frau Edith Knepel und Frau Elisabeth Heyer

Teilnehmerverzeichnis 25. Winterseminar

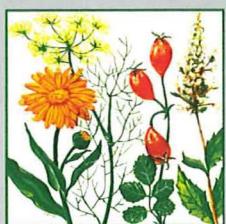
Adam, Dr. L.	Verein FAN	Heidingsfelder, A.	Berghof-Kräuter GmbH
Aedtner, D.	PHARMSAAT GmbH	Heidingsfelder, J.	Biokräuterhof Walter Sturm
Aeschlimann, Th.	RICOLA AG	Heil, W.	Agrimed Hessen w.V.
Amann, J.	Amann Hopfenanbau	Hermann, Ch.	Martin Bauer GmbH & Co. KG
Anklam, R.	LLFG Sachsen-Anhalt	Heße, M.	LLFG Sachsen-Anhalt
Arnbrüster, Dr. N.	Bundesverband der	Heuberger, Dr. H.	Bayerische
	Pharmazeutischen Industrie e.V.		Landesanstalt für Landwirtschaft
Auburger, K.	BIONORICA SE		Brumby
Bauermann, U.	Institut für Getreideverarbeitung		PHARMAPLANT GmbH
Baumert, A.	GmbH		Sandfort GmbH & Co. KG
Beckmann, Dr. G.	Naturlandberatung Leuchtenberg		LLFG Sachsen-Anhalt
Berger, R.	Institut Romeis		Bayerische
Billing, B.	Bad Kissingen GmbH		Landesanstalt für Landwirtschaft
Binder, S.	Nandlstadt		Justus-Liebig-Universität Gießen
Blitzke, Dr. T.	Saatgut und Kräuter		Bernburg
Bloem, Dr. E.	Österreichische		SALUPLANTA e.V. Bernburg
Blum, H.	Bergkräutergenossenschaft		Apogepha Arzneimittel GmbH
Blüthner, Dr. W.-D.	Bell Flavors & Fragrances		Wurdies
Böhme, D.	Julius-Kühn-Institut		Phytopharm Kleka S.A.
Bormann, I.	Bad Neuenahr		Dr. Willmar Schwabe
Bornschein, H.	Dr.Junghanns GmbH		GmbH & Co. KG
Bradtmöller, B.	PLANTACONSULT		Leibniz-Institut für Agrartechnik,
	LLFG Sachsen-Anhalt		Potsdam-Bornim
Brandt, V.	Cochstedter Gewürzpflanzen e.G.		Dr. Junghanns GmbH
Brattström, Prof. Dr. A.	Repha GmbH		Agrarprodukte Ludwigshof e.G.
Chmielecki, Dr. R.	Biologische Arzneimittel		LLFG Sachsen-Anhalt
Cramer, Dr. J.	Baltic Agrar GmbH & Co. KG		Mücheln
Cramer, W.	Magdeburg		Agrargenossenschaft e.G. Calbe
Dick, B.	Martin Bauer Polska Sp. Z o.o.		Julius-Kühn-Institut
Diekmann, F.-H.	Cramer GbR		A. Pflüger GmbH & Co. KG
Dietsch, Å.	Cramer GbR		Philipps-Universität Marburg
Dirmberger, K.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.		ESG Kräuter GmbH
	GBZ e.G.		Kisller & Co. KG
Falk, Dr. M.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.		Kisller & Co. KG
Feldmann, S.	Österreichische		Martin-Luther-Universität Halle
Fenzan, A.	Bergkräutergenossenschaft		TU Braunschweig
	Magdeburg		Österreichische
Filz, S.	Agrimed Hessen w.V.		Bergkräutergenossenschaft
Flade, J.	MAWEA Majoranwerk		MAWEA Majoranwerk
Forschack, N.	Aschersleben GmbH		Aschersleben GmbH
Fraas, D.	LLFG Sachsen-Anhalt		Agrargenossenschaft
Franz, Prof. Dr. Ch.	PHARMAPLANT GmbH		Nöbdenitz e.G.
	Max-Planck-Institut		Fa. Lebensbaum
Frenzel, H.	Dr. Willmar Schwabe GmbH & Co.		TU Dresden
Frenzel, M.	Veterinärmedizinische		Martin Bauer GmbH & Co. KG
Friedrich, S.	Universität Wien		Julius-Kühn-Institut
Gabler, Dr. J.	Grüne Apotheke Bernburg		Martin Bauer GmbH & Co. KG
Gärber, Dr. U.	Grüne Apotheke Bernburg		Julius-Kühn-Institut
Gerard, Dr. D.	PHARMAPLANT GmbH		LLFG Sachsen-Anhalt
Gerber, H.	Falkenstein		SONNENTOR
Gerber, S.	Julius-Kühn-Institut		GHG Saaten GmbH
Gericke, S.	FLAVEX Naturextrakte GmbH		Enza Zaden Deutschland
Gerth, Dr. P.	Agrargenossenschaft e.G. Calbe		GmbH&Co. KG
Geyer, Dr. R.	Agrargenossenschaft e.G. Calbe		Waldland Naturstoffe GmbH
Giesen, E.	Bombastus-Werke AG		Deutsche Homöopathie-Union
Golombek, K.	Hochschule Magdeburg-Stendal		GmbH & Co. KG
Graaff, K.	numares PLANTS GmbH		LLFG Sachsen-Anhalt
Graf vom Hagen-Plettenberg, M.	Wurdies		Berghof-Kräuter GmbH
	Kräuler Mix GmbH		Bombastus-Werke AG
	Rheinlandkräuter		ERLING Verlag GmbH & Co. KG
			IPK Gatersleben
Grohs, Dr. B.	Sandfort GmbH & Co. KG		Steigerwald Arzneimittel GmbH
Grünauer, J.	FAH e.V.		Fraunhofer UMSICHT
Grunert, Dr. Ch.	Velm-Götzendorf		Timirjasev Akademie Moskau,
Häfele, A.	Bombastus-Werke AG		Landw. Universität
Hajibabad, M.	ESG Kräuter GmbH		MALTER Pharmaconsulting
Hammer, M.	Justus-Liebig-Universität Gießen		Waldland Naturstoffe GmbH
Hammer, Prof. Dr. Dr. h.c. K.	Dr. Junghanns GmbH		Julius-Kühn-Institut
Hannig, Dr. H.-J.	Gatersleben		Geralat Agrar GmbH & Co. KG
	Martin Bauer GmbH & Co. KG		Agrimed Hessen w.V.

Müller, G.	Lampertswalder Sachsenland Agrar GmbH	Taubenrauch, Dr. K.	Julius-Kühn-Institut
Müller, I.	Sachsenland Öko Landbau GbR	Tenner, A.	LLFG Sachsen-Anhalt
Müller, D.	Kräuterhof Staufenberg	Thöle, Dr. M.	Deutsche Homöopathie-Union
Neye, O.	FLAVEX Naturextrakte GmbH	Thomann, Dr. R.	GmbH & Co. KG
Niederländer, A.	Boehringer Ingelheim KG	Trautzl, P.	Institut
Nitschke, A.	Cochstedter Gewürzpflanzen e.G.	van der Mheen, H.	für Getreideverarbeitung GmbH
Novak, Prof. Dr. J.	Veterinärmedizinische Universität Wien	Vogt, Th.	VitaPlant AG
Nowack, M.	Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung	Wahl, S.	Kruiden(zaad)teelen & Consultancy
Nuss, P.	Martin Bauer GmbH & Co. KG	Weber, D.	Hofgutkräuter GmbH & Co. KG
Oehme, Dr. F.	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.	Wendlandt, Ch.	PHARMAPLANT GmbH
Oster, S.	Boehringer Ingelheim KG	Wenny, J.	RICOLA AG
Otto, Dr. L.-G.	IPK Gatersleben	Werner, K.	mein kräutergarten UG
Overkamp, J.	MAWEA Majoranwerk	Werner, M.	Worlee Naturprodukte GmbH, Hamburg
Pabst, M.	Aschersleben GmbH	Werner, Dr. S.	Zurzach
Packenius, M.	Bombastus-Werke AG	Wiesner, Th.	Zurzach
Pank, PD Dr. F.	Pacenius GmbH	Wiesner, H.	Hild samen GmbH
Paulus, N.	Quedlinburg	Winter, P.	PLANTACONSULT
Pekmez, V.	Berlin	Wrankmore, A.	LLFG Sachsen-Anhalt
Penzkofer, M.	ANKLAM EXTRAKT GmbH	Ziegler, Dr. Th.	Boehringer Ingelheim KG
Peters, Dr. H.	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft		Bad Lauchstädt
Pfeiffer, Th.	Berlin		Leibniz-Institut für Agrartechnik, Potsdam-Bornim
Pieper, F.	Lonnerstadt		
Plescher, Dr. A.	Julius-Kühn-Institut		
Plocharski, B.	PHARMAPLANT GmbH		
Pokriefke, R.	PHARMAPLANT GmbH		
Pülsch, T.	Kabelsketal		
Quaas, U.	Baltic Agrar GmbH & Co. KG		
Quaas, F.	Agrargenossenschaft		
Räber, H.	Nöbdenitz e.G.		
Recht, J.	Nöbdenitz		
Reichardt, I.	Zurzach		
Reith, A.	Ernislübener		
Richter, S.	Landwirtschaftsgen. e.G.		
Riedl, P.	LLFG Sachsen-Anhalt		
Röhricht, Dr. Ch.	Reith Landtechnik GmbH & Co. KG		
Römer, Dr. P.	LLFG Sachsen-Anhalt		
Rose, A.	Deutsche Homöopathie-Union		
Russo, M.	GmbH & Co. KG		
Salm, R.	Leipzig		
Schenk, Dr. A.	GHG Saaten GmbH		
Schiele, E.	Rosesaatzucht Erfurt		
Schmutzler, D.	Justus-Liebig-Universität Gießen		
Schneider, Dr. M.	Hochschule Anhalt		
Schröder, Dr. U.	Max Zeller Söhne AG		
Schulz, Dr. H.	ESG Kräuter GmbH		
Semlin, L.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.		
Serr, J.	Agriphyto-Plus GmbH		
Sick, R.	Bernburg		
Sickel, H.-J.	Julius-Kühn-Institut		
Sonnenschein, M.	Bernburg		
Späh, R.	BIOTEEMANUFAKTUR HESSEN		
Speer, Prof. Dr. K.	GmbH		
Spiegel, A.	Husarich GmbH		
Steinhoff, Dr. B.	Agrarprodukte Ludwigshof e.G.		
Stekly, G.	PHARMAPLANT GmbH		
Stelter, W.	Grimma		
Strohmaier, A.	TU Dresden		
Stumpe, S.	NIG		
Stumpf, B.	Nahrungs- Ingenieurtechnik GmbH		
Stuß, V.	BAH e.V.		
Taentzler, F.	SALUS Haus GmbH & Co. KG		
	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.		
	Waldland Naturstoffe GmbH		
	LLFG Sachsen-Anhalt		
	Justus-Liebig-Universität Gießen		
	LLFG Sachsen-Anhalt		
	Baro Lagerhaus GmbH & Co. KG		

Redaktionsschluß 11. Februar 2015

Rückblick auf das 24. Bernburger Winterseminar

Arznei- und Gewürzpflanzen 18.02.–19.02.2014



Bereits vormerken!!!
26. Bernburger Winterseminar
Arznei- und Gewürzpflanzen
23. und 24.02.2016