

Dieter von Hörsten, Göttingen, und Theodor Kartnig, Graz

Aufbereitung von Arzneipflanzen mittels Mikrowellenenergie

Die Behandlung von pflanzlichen Produkten mit Mikrowellen ist seit Jahrzehnten bekannt. Auch im Bereich der Aufbereitung von Arznei- und Gewürzpflanzen bieten sich für diese Technologie interessante Ansatzpunkte, die bisher nur wenig erforscht worden sind. Im Vordergrund stehen hierbei die Trocknung und Entkeimung dieser hochwertigen Produkte. Aber auch weitere Einsatzgebiete, wie beispielsweise die Abtötung von Schädlingen, eine gezielte Vorbehandlung für die Weiterverarbeitung oder die Herstellung komplett neuartiger Produkte, sind denkbar.

Arzneipflanzen stellen aufgrund der in ihnen enthaltenen Substanzen wie etwa ätherische Öle, Alkaloide, Gerb-, Bitter- und Schleimstoffe für die pharmazeutische Industrie eine wichtige Rohstoffquelle dar. Neben der Wildsammlung erfolgt häufig ein Anbau auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die aufnehmende Hand stellt jedoch hohe Anforderungen an die Qualität der Produkte, die durch die Ernte- und Nacherntetechnologie beeinflusst wird. Dies betrifft insbesondere den Gehalt an wertbestimmenden Inhaltsstoffen, die Belastung mit Mikroorganismen (Keimzahl) und das Aussehen des pflanzlichen Rohmaterials. Um diese Anforderungen zu erfüllen, ist eine schnelle Konservierung des Rohproduktes notwendig, damit stoffliche Umsetzungen die Qualität nicht beeinträchtigen. Arzneipflanzen oder deren Organe werden daher in der Regel unmittelbar nach der Ernte getrocknet und aufbereitet. Nachfolgend wird über den Einsatz von Mikrowellenenergie zur Aufbereitung von Arzneipflanzen berichtet, welche eine schnelle Trocknung bei Erhalt der wertbestimmenden Inhaltsstoffe und gleichzeitiger Reduktion der Keimbelastung zulässt.

Versuchseinrichtung

Die Versuche zur Mikrowellenbehandlung von Arzneipflanzen wurden in einer mess-

| Vorteile | Nachteile |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • thermische Wirkung mit großer Eindringtiefe • schnelle Produkt-erwärmung • physikalische Methode (Einsatz auch in ökologischer Bewirtschaftung; Alternative zu chemischen Behandlungsmethoden; keine Rückstände) • oft Verbesserung der Produktqualität | <ul style="list-style-type: none"> • meist höherer technischer Aufwand, höhere Kosten für den Anlagebau • aus Gründen des Arbeitsschutzes und der Energieversorgung ist der Einsatz vorwiegend an stationäre Anlagen gebunden • Anpassung der Behandlungsparameter an das jeweilige Produkt ist notwendig |

Tab. 1: Vor- und Nachteile der Mikrowellenbehandlung pflanzlicher Produkte

Table 1: Advantages and disadvantages of microwave treatment on plant products

technisch vollständig ausgestatteten stationären Versuchsanlage durchgeführt. Hierbei ist von Bedeutung, dass sämtliche Hochfrequenz- und Produktparameter kontinuierlich während der Behandlung erfasst und aufgezeichnet werden können. Hierzu gehören beispielsweise die Produktmasse und -temperatur, die Luftzustände im Behandlungsraum und Messgrößen wie Sendeleistung und reflektierte Leistung. Eine besondere Schwierigkeit stellt die Messung der Produkttemperatur während der Behandlung dar. Hierfür wurden optische Temperaturmesssysteme (IR-Oberflächentemperatur, faseroptische Temperaturmessung) verwen-

Dr. Dieter von Hörsten ist Akademischer Rat am Institut für Agrartechnik der Georg-August-Universität Göttingen (Direktor: Prof. Dr. W. Lücke), Gutenbergstr. 33, 37075 Göttingen, e mail: dhoerst@gwdg.de
o.Univ.-Prof. Dr. Mag. Theodor Kartnig leitet das Institut für Pharmakognosie der Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 4/I, A-8010 Graz, e mail: theodor.kartnig@kfunigraz.ac.at

Schlüsselwörter

Arzneipflanzen, Mikrowellen, Trocknung, Entkeimung, Aufbereitung

Keywords

Medicinal plants, microwave, drying, decontamination, processing

Literaturhinweise sind vom Verlag unter LT 99428 erhältlich oder über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

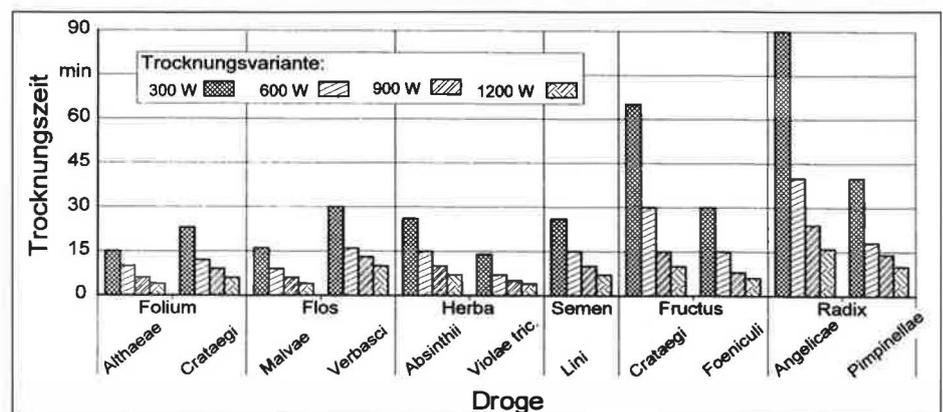


Bild 1: Trocknungszeiten ausgewählter Arzneidrogen nach der Mikrowellenbehandlung mit unterschiedlichen Leistungen

Fig. 1: Drying time of selected drug plants after microwave treatment with different capacities

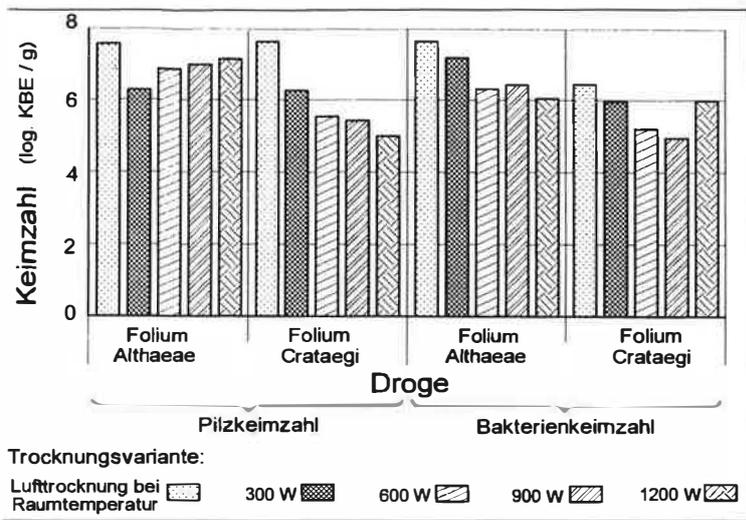


Bild 2: Pilz- und Bakterienkeimzahlen nach der Mikrowellentrocknung von Folium Althaeae und Folium Crataegi (verändert nach [5])

Fig. 2: Mould and bacteria germ count after microwave drying of Folium Althaeae and Folium Crataegi [5]

det. Dieser technische Aufwand für die Ermittlung unterschiedlichster produkt- und anlagenspezifischer Messgrößen ist unbedingt notwendig, um reproduzierbare Versuchsergebnisse zu erzielen. Die Vor- und Nachteile des Einsatzes von Mikrowellenenergie für die Aufbereitung von Arzneipflanzen sind in *Tabelle 1* dargestellt.

Wichtigstes Ziel bei der Aufbereitung pflanzlicher Produkte ist der Erhalt der wertbestimmenden Inhaltsstoffe und des Aussehens, so dass der Wert und damit der Erlös des Produktes nicht gemindert werden. Die Mikrowellenbehandlung sollte zu kurzen Trocknungszeiten und gleichzeitig zu deutlicher Keimzahlreduktion führen. Zahlreiche Versuche zur Trocknung und Entkeimung von unterschiedlichsten Blatt-, Blüten-, Frucht-, Kraut-, Samen- und Wurzeldrogen wurden durchgeführt.

Trocknung

Die Versuche zeigten, dass das Erwärmungsverhalten der Arzneipflanzen von vielen Faktoren wie Bauform der Mikrowellenanlage, verwendete Produktmasse, Feuchtegehalt des Produktes, Zerkleinerung und Struktur des Pflanzenmaterials, Schichtdicke, Mikrowellenleistung (Feldstärke) und Behandlungsdauer beeinflusst wird. Die Trocknungsdauer wird durch die Verwendung von Mikrowellenenergie gegenüber der konventionellen Trocknung drastisch reduziert. So werden je nach Eigenschaften des Produktes und verwendeter Mikrowellenleistung Behandlungszeiten von etwa fünf bis 90 Minuten benötigt. Kraut-, Blatt- und Blütendrogen trocknen erheblich schneller als Frucht- und Wurzeldrogen (*Bild 1*). Eine Kombination der Mikrowellentrocknung mit anderen Trocknungsverfahren, beispielsweise der Konvektionstrocknung, ergibt für den Trocknungsprozess nach neuesten Erkenntnissen teilweise deutliche Vorteile, so dass der Energiever-

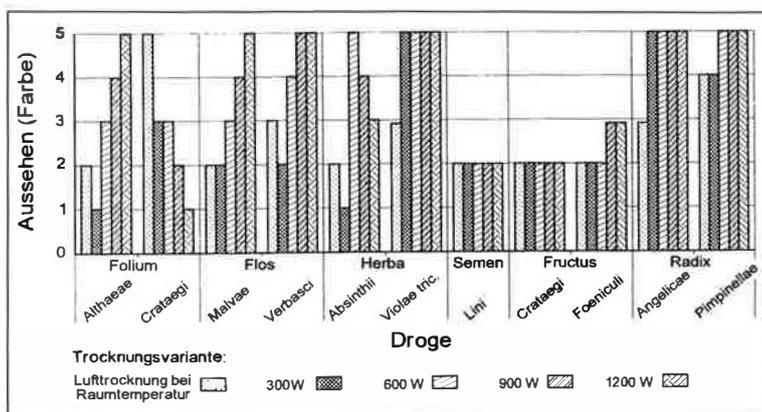
brauch bei nur unwesentlich längeren Trocknungszeiten und höheren Gehalten an wertbestimmenden Inhaltsstoffen vermindert wird [7]. Es ist jedoch zu beachten, dass bestimmte produktabhängige Grenztemperaturen nicht überschritten werden dürfen.

Keimzahlreduktion

Die Versuche zur Entkeimung der Arzneipflanzen zeigen, dass pilzliche und bakterielle Schaderreger durch die Mikrowellenbehandlung um etwa zwei Zehnerpotenzen (*Bild 2*) reduziert werden können [5]. Neuere Untersuchungen an Gewürzen ergaben, dass bei Anwendung einer Mikrowellen-Dampf-Behandlung eine vollständige Pilzabtötung bei weitgehendem Erhalt der wertbestimmenden Inhaltsstoffe erreicht werden kann [6]. Getrocknete Produkte lassen sich aufgrund des schlechten Erwärmungsverhaltens und der hohen thermischen Toleranz der Schaderreger nur sehr schlecht entkeimen. Daher ist es sinnvoll, die Verfahrensschritte Trocknung und Entkeimung miteinander zu kombinieren, so dass zwei Behandlungsmaßnahmen in einem Verfahrensschritt vollzogen werden.

Bild 3: Aussehen von Drogen nach Luft- und Mikrowellentrocknung (1=schlechtes, 2=durchschnittliches, 3=gutes, 4=sehr gutes, 5=bestes Aussehen)

Fig. 3: Appearance of drugs after air and microwave drying (1=bad, 2=average, 3=good, 4=very good, 5=best appearance)



Inhaltsstoffe und Aussehen

Gehalt und Zusammensetzung der wertbestimmenden Inhaltsstoffe sind gegenüber der schonenden Lufttrocknung bei Raumtemperatur mit wenigen Ausnahmen nicht verschlechtert, zum Teil sogar verbessert. Weiterführende Veröffentlichungen geben hierzu genauere Informationen [1, 3, 4].

Das Aussehen der getrockneten Drogen ist fast immer deutlich besser als das der konvektiv oder luftgetrockneten Vergleichsvarianten. Blattdrogen überzeugen durch eine intensivere Grünfärbung und größere Blattteile nach der Trocknung. Blütendrogen sind nach der Mikrowellentrocknung sehr farbinintensiv und gegenüber den konventionell getrockneten Varianten im Aussehen deutlich „frischer“. Fast alle Drogen zeigen nach der Mikrowellentrocknung ein Aussehen, welches die Produkte optisch als nicht getrocknet erscheinen lässt. Weniger geeignet für die Mikrowellentrocknung sind beispielsweise Crataegus-Blätter, da diese in ihrer Farbintensität deutlich nachlassen. Auch Samen- und Fruchtdrogen zeigen gegenüber konventionellen Trocknungsmethoden kaum verändertes Aussehen (*Bild 3*).

Zusammenfassung und Ausblick

Durch die Verwendung von Mikrowellen für die Aufbereitung von Arzneipflanzen werden kurze Trocknungszeiten und eine Reduktion der Keimzahlen erzielt. Die Produkte haben gegenüber konventionell getrockneten Drogen fast immer ein deutlich verbessertes Aussehen, wobei Gehalt und Zusammensetzung der therapeutisch relevanten Inhaltsstoffe bis auf wenige Ausnahmen erhalten bleiben oder verbessert werden. Die Bedingungen der Mikrowellenbehandlung sind jedoch an jedes Produkt speziell anzupassen, wobei produktabhängige Grenztemperaturen nicht überschritten werden dürfen. Für die verfahrenstechnische und energetische Optimierung der Aufbereitung weiterer Drogen, Gewürze und Pflanzen bedarf es weiterer Untersuchungen.