

lässigkeiten mit der Einstufung in niedrigere Güteklassen, für die niedrigere Preise gezahlt werden.

Mit 10% Feuchtigkeit wird der Hopfen abgeschüttet. In diesem Zustande sind die Doldenblättchen prasseldürr und der Hopfen darf nicht berührt werden, um ein Ausrieseln der Lupulinkörner zu verhindern. Der Hopfen wird deshalb in kleine flache Dämme geschüttet und man läßt ihn bei geöffneten Fenstern in der Nacht Feuchtigkeit aus der Luft anziehen. Eine Nachbehandlung bis zur Sackreife, die der Hopfen bei etwa 12% Feuchtigkeit erreicht hat, schließt sich an.

Die Wirtschaftlichkeit

Obwohl unsere DDR-Hopfentrockenanlagen leistungsfähiger sind als die anfänglich gebauten ČSR-Trockner, ist ihre Arbeit in der Landwirtschaft noch lange nicht zufriedenstellend. Die Hopfenpflücke dauert rund 14 Tage, d. h. die Hopfentrockenanlage wird 14 Tage im Jahr beansprucht und steht die gesamte übrige Zeit des Jahres still. Wenngleich die Lagerböden als Speicherräume genutzt werden und einige Betriebe zum Anbau und zur Trocknung von Drogen übergegangen sind, die Dampfkessel an Kartoffel- oder Erddämpfer angeschlossen werden können, durch kleine Umbauten Getreide- und Sämereitrocknung vorgenommen werden kann, ist der Ausnutzungsgrad der Trockenanlagen noch zu gering. Die Kosten der Hopfentrockenanlage für 6 bis 8 ha nach dem „Meißener Typ“ betragen mit Inneneinrichtung 160000 DM, eine Zwillingdarre für eine Erntefläche von 14 bis 16 ha kostet 210000 DM. Diese Summen bedeuten bei einer 14tägigen Ausnutzung totes Inventar für die Volkswirtschaft.

Als Idealtyp gilt es einen Allzweck-Bandrockner mit Ölfeuerung zu entwickeln, wie er in steigendem Umfange in der Bundesrepublik Verwendung findet. Die Ölfeuerung garantiert eine gleichmäßige Temperaturhaltung und bedeutet Einsparung von Arbeitskräften [4]. An einem Allestrockner wäre die

gesamte moderne Landwirtschaft interessiert. Die Kapazität des Bandrockners wird den Pflückmaschinen angepaßt und garantiert einen kontinuierlichen automatischen Ablauf von Pflücke und Trocknung. Während der übrigen Zeit des Jahres ist man in der Lage, mit diesem Allzweck-Bandrockner mit regulierbarer Bandgeschwindigkeit Getreide und Sämereien, Zuckerrübenblatt- und -schnittel und Grünfutter jeglicher Art zu trocknen.

Zusammenfassung

Die Lufttrocknung wird bei Hopfen nicht mehr angewendet. In der DDR sind zwei Hopfentrocknertypen in Anwendung: Die ČSR-Darre mit natürlichem Luftauftrieb und die DDR-Darre der Firma VEB Mälzerei- und Speicherbau, Erfurt, mit künstlichem Luftauftrieb. Die DDR-Darre wird wahlweise mit verschiedenen Heizaggregaten geliefert: mit Feuerluftheritzer oder mit Dampftheritzer. Die Leistung bei einer Trocknungstemperatur von 60°C beträgt bei der ČSR-Darre 800 bis 1000 Maße, die Leistung des DDR-Trockners mit Feuerluftheritzer 1000 bis 1200 Maße und mit Dampftheritzer 1200 bis 1500 Maße in 24 Stunden. Im Jahre 1958 waren im Gebiet der DDR 78 Feuerluftheritzer, 29 Dampftheritzer und 16 ČSR-Darren im Einsatz. Bei den angegebenen Leistungen reichte die Darrkapazität für die Ernte 1958 von 1000 t Hopfen aus. Wegen der geringen Auslastung der Spezialhopfendarren wird ein Allzweck-Bandrockner gefordert, der den Wünschen der gesamten Landwirtschaft besser entspreche.

Literatur

- [1] BURGESS: Journ. Inst. Brew. 1935, S. 467.
- [2] DUBBEL: Taschenbuch für den Maschinenbau, 1956, Band I.
- [3] KLITSCH-RITZEL-DIESSL: Die Technik des Hopfenanbaues, Neumann-Verlag 1956.
- [4] LINKE-REBL: Der Hopfenbau, H. CARL, Nürnberg 1950.
- [5] WEISE, R.: Trocknungstechnische Untersuchungen an einer Mehrerdarrendarre mit Trocknen von Hopfen. (Unveröffentlichte Arbeit von R. WEISE, VDI Jena).
- [6] ZATTLER: Hopferundschau 1953, Nr. 17, S. 275.

A 3467

Dipl.-Landw. R. TROITZSCH, Leipzig*)

Die Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen

Wenn auch der Anteil des Arznei- und Gewürzpflanzenbaues an der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Deutschen Demokratischen Republik im Vergleich zu den bekannten landwirtschaftlichen Kulturarten gering ist, so dürfen die volkswirtschaftliche Bedeutung und besonders der hohe Wert für die Erhaltung der Volksgesundheit nicht unterschätzt werden. Die Erzeugnisse des Arznei- und Gewürzpflanzenbaues werden zu etwa 20% von der Arzneimittelindustrie verarbeitet, während Krankenhäuser, Apotheken und Drogerien, die auf Pflanzenbasis hergestellte Arzneimittel benötigen, nahezu 30% der Produkte in Anspruch nehmen. Einen sehr großen Bedarf weist die Lebensmittelindustrie mit rund 50% auf.

Der überwiegende Teil Arznei- und Gewürzpflanzen wird in landwirtschaftlichen Betrieben angebaut. Spezialanbaubetriebe und Betriebe gartenbaulichen Charakters machen nur 10% der Anbauer aus.

Die Art der Verarbeitung der Ernteprodukte und ihre spätere Anwendung als Arznei- oder Gewürzmittel gestatten nur die Konservierungsmethode des Trocknens, wie sie auch bei anderen landwirtschaftlichen Sonderkulturen, z. B. Hopfen oder Tabak, angewendet wird. Auf dem Gebiet der Hopfen- und Tabaktrocknung können die Trocknungsprobleme im Prinzip als gelöst betrachtet werden. Anders sieht es bei der Arznei- und Gewürzpflanzenkonservierung aus. Als Methoden sind hier die natürliche oder künstliche Trocknung bekannt, wobei zu bemerken ist, daß in der landwirtschaftlichen Praxis bisher

nur die natürliche Trocknung angewendet wurde, während die künstliche Trocknung einzig in den Erfassungsbetrieben erfolgt. Der Mangel an Arbeitskräften, das Fehlen geeigneter großer Trocknungsräume, z. T. auch Unkenntnis über die Trocknungsverfahren waren in den letzten Jahren die Ursachen dafür, daß nahezu 80% der Ernteprodukte frisch zur Ablieferung gelangten. Dies führte bei den Erfassungsbetrieben für Arznei- und Gewürzpflanzen zu großen Schwierigkeiten, zumal es sich hier häufig um veraltete Trocknungsanlagen mit beschränkter Kapazität handelt.

Bekanntlich ist der Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen bei uns sehr weit verstreut, dabei überwiegen die kleinen Anbauflächen (Tabelle 1).

Vom Standpunkt der Rentabilität betrachtet muß der augenblickliche Zustand der Frischablieferung aus dem zerstreuten Anbau durch die entstehenden Transportkosten als unhaltbar

Tabelle 1. Durchschnittliche Anbaufläche von Arznei- und Gewürzpflanzen im Kreise Oschatz (1957)

Betriebsgröße [ha]	Blütendrogen [ha]	Krautdrogen [ha]	Wurzel-drogen [ha]	Körner-drogen [ha]
0...5	0,19	0,10	0,16	0,11
6...10	0,16	0,14	0,18	0,13
11...20	0,25	0,20	0,25	0,25
über 20	0,12	0,32	0,56	0,26
LPG	0,55	0,55	0,96	0,69
VEG	—	0,50	—	—

*) Institut für Sonderkulturen der Karl-Marx-Universität Leipzig.

angesehen werden. Während im Durchschnitt die Grenze des maximal vertretbaren Transportweges bei 10 bis 15 km liegt, werden bei der Erfassung frisch abgelieferter Arznei- oder Gewürzpflanzen sehr oft Entfernungen von 50 bis 100 km von Lastwagen der Erfassungsbetriebe zurückgelegt. Dazu kommt die nachteilige Auswirkung auf die Qualität des späteren Arznei- oder Gewürzmittels, die durch den zerstreuten und kleinflächigen Anbau bewirkt wird.

Durch den Übergang des Arznei- und Gewürzpflanzenbaues vom bäuerlichen Kleinbetrieb zum Anbau in VEG, LPG und GPG, wie er sich seit 1957/58 bemerkbar macht, werden diese nachteiligen Momente allerdings bald überwunden sein. Das Trocknungsproblem tritt aber dadurch noch mehr in den Vordergrund.

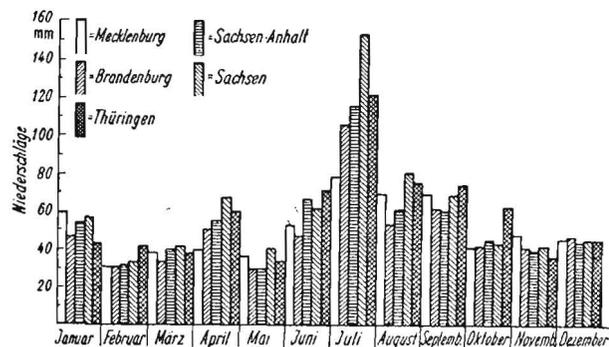


Bild 1. Monatliche Niederschlagsmengen im Durchschnitt der Jahre 1954 bis 1957

Tabelle 2. Ernte- und Trocknungszeiten

Monat		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Kraut- oder Blattdrogen	Eibisch												
	Dill												
	Estragon												
	Seestrandbeifuß												
	Beifuß												
	Boretsch												
	Stechapfel												
	Fingerhut, roter												
	Fingerhut, wolliger												
	Ysop												
	Liebstock												
	Majoran												
	Blaue Malve												
	Melisse												
	Pfefferminze												
Salbei													
Thymian													
Königskerze													
Feldstiefmütterchen													
Wermut													
Wurzeldrogen	Eibisch												
	Angelika												
	Zichorie												
	Alant												
	Liebstock												
	Medizinlrhabarber												
Baldrian													
Körnerdrogen	Dill												
	Schwarzer Senf												
	Kümmel												
	Koriander												
	Fenchel												
	Mohn												
Weißer Senf													
Blütendrogen	Schwarze Malve												
	Römische Kamille												
	Ringelblume												
	Lavendel												
	Blaue Malve												
Echte Kamille													
Königskerze													

Die rund 30 volkswirtschaftlich wichtigsten Arznei- und Gewürzpflanzenarten werden hinsichtlich ihres später genutzten Ernte- teiles in Körner-, Blüten-, Blatt- oder Kraut- und Wurzel- drogen eingeteilt, wovon die Körnerdrogen bei Betrachtung der Trocknung ausgelassen werden können. Aufgabe der natürlichen oder künstlichen Trocknung ist es, das in den geernteten Pflanzenteilen vorhandene Wasser unter möglicher Schonung der Inhaltsstoffe zu entfernen. Der Feuchtigkeitsgehalt

in den Ernteprodukten bewegt sich in Abhängigkeit von der Erntewitterung, der Pflanzenart, der Schnittzeit (erster oder zweiter Schnitt) und dem Alter der Pflanzen (erstes oder zweites Anbaujahr) zwischen 70 und 80%. Zum überwiegenden Teil sind die Inhaltsstoffe dieser Sonderkulturen ätherische Öle, die meist schon fertig gebildet und abgesondert in Zell- vakuolen, Drüsenhaaren oder in bestimmten interzellulären Behältern zu finden sind und Wärme gegenüber eine hohe Flüchtigkeit aufweisen. Weiterhin sind als wichtige Inhalts- und zugleich Wirkstoffe Alkaloide, Glykoside und Schleim- stoffe zu nennen, die in ihrer chemischen Zusammensetzung nach der Ernte, die eine Störung des biologischen Gleich- gewichtes in der Pflanze bedeutet, solange gefährdet sind, als das noch vorhandene Wasser den Fermenten die Möglichkeit einer ungehinderten Abbautätigkeit gestattet. Die Anwendung der Stabilisation zur Denaturierung der Fermente scheidet in der landwirtschaftlichen Praxis aus.

Unter Berücksichtigung des sich entwickelnden Großflächen- anbaues kann die Methode der natürlichen Trocknung aus vielerlei Gründen nicht mehr vertreten werden. Die von Drogenhandel und Konsumenten gestellten Ansprüche an Farbe und Qualität untersagen eine Freilandboden- oder Reutertrocknung. Weiterhin setzt die Abhängigkeit vom Wetter den Erzeuger einem großen, unzumutbaren Risiko aus. Bild 1 und Tabelle 2 lassen das Zusammenfallen der Ernte- und anschließenden Trocknungszeit mit der Periode der jähr- lich höchsten Niederschlagsmengen erkennen. Die geringe Be- lagdichte (Blütendrogen 0,250 bis 0,500 kg/m², Krautdrogen 1 bis 2 kg/m² und Wurzel drogen 1,5 bis 2 kg/m²) und eine lange Trocknungszeit, die sich über 4 bis 12 Tage im Sommer erstrecken kann, verbietet ebenfalls die Anwendung dieser wohl einfachen, billigen und schonenden, aber risikvollen Trocknungsart.

Die künstliche Trocknung mit erwärmter Luft hebt diese Nach- teile auf. Wie schon erwähnt, erfolgt sie aber nur in den Er- fassungs- und Verarbeitungsbetrieben in Form der Kammer- trocknung, auf Darren oder als Hordentrocknung in beheizten



Bild 2. Rollenbandtrockner

Räumen. Der bisherige kleinflächige Anbau gestattete den Erzeugern trotz guter Rentabilität des Arznei- und Gewürz- pflanzenanbaues nicht die Errichtung künstlicher Trock- nungsanlagen.

Dem augenblicklichen Anbaucharakter entsprechend, wird der Praxis die künstliche Trocknung auf einem manuell bedien- baren Rollenbandtrockner (Bild 2) unter Einsatz des „Hei- denia“ Luftheizofens (Bild s. S. 235) empfohlen. Der abgebil- dete Rollenbandtrockner besteht aus einem Holzgestell von 1,60 m Breite und 10 m Länge, in dem im Abstand von 0,25 m acht Trockenflächen untergebracht sind, so daß sich eine Ge- samt-trocknungsfläche von rund 130 m² ergibt. Die gewählte Breite gestattet die Verwendung von Papiergewebe („Schat- tenleinwand“) als Bespannmateriale, das durch Drehen der Rollen an den Schmalseiten des Gestells das Auflegen und Ab-

nehmen der Drogen erleichtert. Die Gesteungskosten belaufen sich auf 8 DM/m² Trocknungsfläche gegenüber 15 DM/m² bei den bekannten Gestellschiebehorden. Zur Beheizung von Trocknungsräumen hat sich der „Heidenia“ Luftheizofen gut bewährt, er wird in verschiedenen Betrieben benutzt.

Die Belagdichte ändert sich bei Anwendung dieser Trocknungsart, wie Tabelle 3 ausweist.

Tabelle 3

Pflanzenart	Frischertrag dt (dz) vha (= Viertelhektar)	Belagdichte kg/m ² bei künstl. Trocknung	Erforderliche Trockenfläche bei künstlicher Trocknung [m ²]	Anbautrockenfläche
Wurzeldrogen				
Alant	15 . . . 30	4	375 . . . 750	1:5
Angelika	15 . . . 30	4	375 . . . 750	1:5
Baldrian	20 . . . 30	3	650 . . . 1000	1:3 . . . 4
Eibisch	12 . . . 25	4	300 . . . 650	1:6
Blütendrogen				
Kamille, echte	8 . . . 15	1	200 . . . 400	1:9
Kamille, röm.	10 . . . 20	1,5	220 . . . 400	1:8 . . . 9
Königskerze	12 . . . 30	1	80 . . . 200	1:10 . . . 12
Ringelblume	15 . . . 30	1,5	250 . . . 500	1:7 . . . 8
Malve, blaue	10 . . . 15	1	100 . . . 150	1:9 . . . 10
Krautdrogen				
Melisse	25 . . . 50	2	600 . . . 1200	1:4
Salbei	15 . . . 40	1,5	500 . . . 1000	1:5
Stechapfel	15 . . . 35	2	700 . . . 1500	1:3 . . . 4
Thymian	10 . . . 30	2	250 . . . 750	1:5 . . . 6
Wermut	15 . . . 40	2	700 . . . 1000	1:3
Pfefferminze	15 . . . 30	3,5	425 . . . 850	1:4

Es sei an dieser Stelle noch auf Spalte 4 der Tabelle 3 hingewiesen. Die Kenntnis dieser Zahlen ist für den Praktiker von Bedeutung, denn sie geben ihm Aufschluß über die benötigte Trocknungsfläche im Verhältnis zur Anbaufläche. Weiterhin muß bei Betrachtung der Tabelle 3 beachtet werden, daß bei einigen Arznei- und Gewürzpflanzen mehrere Ernten erfolgen. So verteilt sich der unter Spalte 1 angegebene Frischertrag bei Blütendrogen auf fünf bis zehn Pflücken, bei Krautdrogen auf zwei Schnitte.

Einen großen Nachteil üben die Eigenschaften der verschiedenen Inhaltsstoffe der Arznei- und Gewürzpflanzen auf die Dauer der künstlichen Trocknung aus. Um qualitativ hochwertige Drogen zu erzielen, darf die Trocknungstemperatur für Pflanzen mit Gehalt an ätherischen Ölen + 40 °C nicht überschreiten, während die Inhaltsstoffe von alkaloid-, glykosid- und schleimstoffhaltigen Arzneimitteln im Durchschnitt Maximaltemperaturen von + 60 bis 80 °C ohne Schädigung vertragen. Die vorteilhafte Erkenntnis der mit steigender Temperatur zunehmenden Wasseraufnahmefähigkeit der Luft kann bei der künstlichen Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen nur in kleinem Ausmaß genutzt werden.

Von der Methode der künstlichen Trocknung durch Wärme abgehend, haben Versuche des Instituts für Sonderkulturen

und die teilweise schon praktische Anwendung der Kaltbelüftung zur Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen erfolgversprechende Perspektiven zur Lösung des Trocknungsproblems eröffnet. Die aus Versuchen gewonnene Erkenntnis, daß bei günstiger Witterung die untersuchten Arznei- und Gewürzpflanzenarten innerhalb 24 Stunden 50% ihres anfänglichen Wassergehaltes abgeben, waren die Voraussetzung zur Beschickung der Kaltbelüftungsanlage Typ 831 (VEB Petkus-Wutha) in einer Höhe von 0,60 m. Damit konnte eine Belagdichte von 30 bis 35 kg/m² erzielt werden. Beim ununterbrochenen Laufen der Anlage wurde in 90 Stunden eine farblich einwandfreie Pfefferminz- und Salbeidroge erzielt, die ebenfalls auf Grund der schonenden Trocknung einen hohen Gehalt an ätherischem Öl aufwies. Die Gesteungskosten, wobei vorläufig nur der verbrauchte elektrische Strom berechnet wurde, liegen bei 0,15 bis 0,28 DM/kg Droge wesentlich günstiger als sie bei Anwendung der verschiedenen Trocknungsverfahren in den Erfassungsbetrieben bekannt sind. Da bei Einsatz der Kaltbelüftung die Trocknungsdauer im Gegensatz zur künstlichen Warmlufttrocknung sich um das vier- bis fünffache erhöht und dadurch - auf Erntezeitpunkt und Erntedauer bezogen - nur das Trocknen bestimmter Mengen von Arznei- und Gewürzpflanzen gestattet wird nach weiterer Erprobung diese Trocknungsart den erzeugenden landwirtschaftlichen Betrieben zur Anwendung vorbehalten sein. Begrüßungswert wäre es, wenn seitens der interessierten Wärmetechnik Vorschläge für billige, leistungsfähige und den speziellen Ansprüchen der Arznei- und Gewürzpflanzen gerecht werdende Trocknungsanlagen erarbeitet würden, die zu dem Zeitpunkt errichtet werden müßten, wenn neben den von Spezialbrigaden in den LPG angebauten Flächen die in Spezialbaubetrieben erzeugten großen Mengen von Arznei- und Gewürzpflanzen eine schnelle Konservierung fordern.

Als vorübergehende Notlösung kann die künstliche Trocknung von Arznei- und Gewürzpflanzen in naheliegenden Hopfen- und Tabaktrocknungsanlagen betrachtet werden. Nach unseren Untersuchungen sind Hopfentrocknungsanlagen gegenüber den Tabaktrocknungsanlagen geeigneter, da sie zur Hopfentrocknung nur im September benötigt werden und somit die beim ersten Schnitt anfallenden Mengen von Krautdrogen vollständig und die des zweiten Schnittes teilweise trocknen können. Eine Anpassung des Arznei- oder Gewürzpflanzenertegutes an die Arbeitstechnik der Hopfentrocknungsanlagen durch vorheriges Häckseln ist unbedingt nötig, führt aber zu Wirkstoffverlusten.

Zusammenfassung

Es wurde versucht, die gegenwärtigen Probleme der Arznei- und Gewürzpflanzentrocknung in Abhängigkeit von dem sich entwickelnden Anbau und den speziellen Forderungen im Hinblick auf die Inhaltsstoffe dieser Sonderkulturen darzustellen.

A 3472

Über die Trocknung des Tabaks*

Die Trocknung des Tabaks ist im Gegensatz zur Körner- oder Heutrocknung nicht nur ein einfacher Austrocknungs- oder Konservierungsprozeß. Während des Trocknungsvorgangs müssen im Tabakblatt z. T. genetisch bedingte und von der Verwendungsrichtung bestimmte mannigfache Abbau- und Umbauprozesse stattfinden. Durch die angewandte Trocknungsart kann die Ausbildung gewünschter Qualitätseigenschaften gefördert werden.

Tabaksorte (-typ) und Trocknungsart

In der Tabakproduktion wird zwischen den Haupterzeugungsrichtungen „Schneidegut“ und „Zigarrengut“ unterschieden. Mit Schneidegut werden alle Tabake bezeichnet, die geschnit-

ten und in der Zigarette oder Pfeife geraucht werden, während alle für Zigarren, Zigarillos und Stumpfen verwendeten Tabake das Zigarrengut darstellen. Ob ein Tabak Schneidegut- oder Zigarrengut-Charakter hat, ist zunächst von der zum Anbau kommenden Sorte abhängig. Es gibt Sorten, die ausschließlich einer Verwendungsrichtung angehören (z. B. helle Virgine zu Schneidegut, Brasilsorten zu Zigarrengut), aber auch solche, die eine ausgesprochene Zwischenstellung einnehmen, wie z. B. der früher angebaute „U-Stamm“ und die heutigen „Burley“-Sorten.

Insbesondere bei den beiden letztgenannten Sorten, aber auch bei den Zigarrengutsorten Havana IIc und Geudertheimer III üben Klima und Boden einen großen Einfluß auf den Charakter und damit auf die Verwendungseigenschaften der Tabake

* Institut für Tabakforschung Dresden (Direktor: Dr. C. PYRIKI).