

贝母类药材采收和产地加工的历史沿革及研究进展

李巧, 王梅, 万子玉, 种叶敏, 蔡晓洋, 李敏*

(成都中医药大学药学院, 省部共建西南特色中药资源国家重点实验室, 成都 611137)

[摘要] 贝母类药材是中医临床常用的大宗药材,具有清热润肺、化痰止咳的功效。2020年版《中华人民共和国药典》(以下简称《中国药典》)共收录了5种贝母类药材,包括川贝母、平贝母、浙贝母、湖北贝母、伊贝母。目前大多文献对于贝母类药材的研究报道主要集中于药理作用、化学成分、真伪鉴别等方面,而原药材的采收、产地加工等方面报道则较少。贝母为多年生药用植物,品种繁多且复杂,采收及产地加工对其质量和疗效有较大影响。不同种类的贝母采收加工方法存在一定差异,主产于川西高原的川贝母、主产于新疆的伊贝母及主产于我国东北的平贝母,多为6—7月份采收,直接晒干或烘干;而分布于长江流域一带的浙贝母与湖北贝母多于夏初植株枯萎时采收,需在产地加工过程中添加辅料如贝壳粉、石灰等。目前贝母类药材的干燥方法仍多为传统的晒干或烘干,不适用于栽培品的规模化生产,亟需寻求科学合理及高效的产地加工方法。通过查阅古籍本草、历版《中国药典》和其他药材标准,并结合现代文献资料,笔者拟对贝母类药材的采收年限、采收时间及产地加工环节进行梳理,并对其采收及产地加工方法进行展望,以期对贝母类药材的规范化生产提供参考。

[关键词] 贝母类药材; 采收年限; 采收时间; 产地加工; 干燥技术; 质量评价; 本草考证

[中图分类号] R22;R28;R931;G353.11 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2022)13-0269-08

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.20211863 **[增强出版附件]** 内容详见 <http://www.syfjxzz.com> 或 <http://cnki.net>

[网络出版地址] <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20210901.1613.001.html>

[网络出版日期] 2021-09-01 16:49

Harvesting and Primary Processing in *Fritillaria* Medicinal Materials: A Review

LI Qiao, WANG Mei, WAN Ziyu, CHONG Yemin, CAI Xiaoyang, LI Min*

(State Key Laboratory of Southwestern Chinese Medicine Resources, School of Pharmacy,
Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, China)

[Abstract] Chinese medicinal material from *Fritillaria*, Beimu in Chinese, is a commonly used antitussive and expectorant traditional Chinese herbal medicine, with the significant functions of clearing heat and moistening lung, resolving phlegm and relieving cough. Five kinds of *Fritillaria* were recorded in the 2020 edition of *Chinese Pharmacopoeia*, including *Fritillariae Cirrhosae Bulbus*, *Fritillariae Ussuriensis Bulbus*, *Fritillariae Thunbergii Bulbus*, *Fritillariae Hupehensis Bulbus* and *Fritillariae Pallidiflorae Bulbus*. At present, the reports on *Fritillaria* mainly focus on the pharmacological effect, chemical composition, identification of authenticity and other aspects, while there were few reports on harvesting and primary processing of original medicinal materials. *Fritillaria* medicines were perennial medicinal plant with various and complex varieties, their quality and curative effect were greatly affected by harvesting and processing in producing area. The processing method differed according to its variety. *Fritillariae Cirrhosae Bulbus* mainly from western Sichuan plateau, *Fritillariae Pallidiflorae Bulbus* from Xinjiang and *Fritillariae Ussuriensis Bulbus* from Northeast China were mostly harvested from June to July and sun dried directly or dried. But *Fritillariae Thunbergii Bulbus* and *Fritillariae Hupehensis Bulbus* from Yangtze River basin were harvested when the plants wilted at the beginning

[收稿日期] 2021-07-12

[基金项目] 四川省科技厅重点研发项目(2020YFS0303);成都中医药大学“杏林学者”学科人才科研提升计划项目(CXTD2018016)

[第一作者] 李巧, 硕士, 从事中药品种、质量与资源研究, E-mail: 784161373@qq.com

[通信作者] * 李敏, 博士生导师, 从事中药资源、品种及质量评价研究和 GAP 研究, E-mail: 028limin@163.com

of summer, and auxiliary materials such as shell powder and lime must be added during the processing. At present, the drying methods of *Fritillaria* were still traditional, which is not suitable for large-scale production of cultivated products. Therefore, it is urgent to find a scientific, reasonable and efficient processing methods. Aimed at providing references for standardization production of *Fritillaria*, this paper made a textual research on the ancient and modern herbal literature, the *Chinese Pharmacopoeia* and other medicinal standards, combined with modern literature, the harvesting and processing methods of *Fritillaria* were sorted out and prospected.

[Keywords] *Fritillaria* medicinal materials; harvest year; harvest time; producing area processing; drying technology; quality evaluation; herbal textual research

中药的品种、产地、栽培、采收、加工与贮藏等因素直接影响到中药材的质量,其中采收及产地加工也是中药材生产的关键环节之一。适时采收可以提高中药的质量,由植株不同生长阶段、药用部分成熟度、采收难易程度和产量等因素所决定;产地初加工则是保证药材质量、便于储藏和运输的前提,对后续药材炮制具有决定性作用^[1-2]。

贝母类药材来源于百合科贝母属植物的干燥鳞茎,贝母属植物在我国分布广泛,有80个种,52个变种,6个变型^[3-4],主要划分为川贝母、浙贝母、湖北贝母、伊贝母、平贝母、安徽贝母6个类型。2020年版《中华人民共和国药典》(以下简称《中国药典》)(一部)^[5]共收录了除安徽贝母外的5种贝母类药材,其中川贝母与伊贝母为多基原药材,前者有6个基原,按照性状不同可分为松贝、青贝、炉贝和栽培品;后者则有2个基原。贝母为止咳良药,主要的药用成分为生物碱类、皂苷类成分,具有镇咳、祛痰、抗炎、抑菌、抗肿瘤等功效^[6];其应用广泛,既可用于中医临床止咳祛痰,也可作为清咽润喉保健食品的原料药之一^[7],具有优良的药用价值及营养价值。目前,关于贝母类药材化学成分、药理作用、真伪鉴别、野生资源分布等方面的综述较多,而专门针对采收及产地加工等方面的综述尚无报道。故笔者拟对2020年版《中国药典》收录的5种贝母类药材的采收及产地加工情况进行整理与分析,以期为保证贝母类药材质量、规范其采收加工提供参考。

1 贝母类药材采收加工的本草沿革

古籍记载中未明确指明贝母的基原,品种较为混乱。关于贝母类药材的采收及产地加工方法记载较少且较为简略,主要有4种说法,即“四月蒜熟时采”“八月采根,晒干”“十月采根,曝干”“近冬采根,曝干听用”,具体见表1。多部典籍均提到贝母应“去心”使用,《本经逢原》对其进行解释:“凡肺经药皆当去心,不独贝母也。其独颗无瓣者名丹龙睛,误服令人筋不收持”。在唐代及以前,采收及产

地加工方法主要为“十月采根,曝干”,且产地记载主要为“晋地”(今山西东南部地区)。此后出现“四月蒜熟时采”“八月采根,曝干”等采收及产地加工方法,并开始提出润州(今镇江)、荆州、襄州(今隶属于湖北)最佳,江南诸州亦有。说明贝母类药材的道地产区发生了变迁,明代前期均以出润州、荆州、襄州者质佳,后期开始以川产者为重,逐渐以产于川蜀者质量最佳。至民国时期,《药物出产辨》则是分别记载了川贝母、浙贝母、平贝母的主产地并对其产新时间进行划分。因此,此前贝母采收时间有四、八、十月及近冬等不同的记载可能与其产地和品种有关。同时,随着用药经验逐渐丰富,产地、形、色、味等性状指标被纳入贝母的品质评价指标体系,且多以川产、圆正底平、色白而润者为质量最佳。

2 标准中收录的贝母类药材采收及产地加工情况

2.1 历版《中国药典》 除1953年版《中国药典》未收录贝母类药材外,其余版本均有收录,品种和基原也逐渐丰富,具体信息见增强出版附加材料。《中国药典》自1963年版开始收录川贝母,基原为罗氏贝母 *Fritillaria royle* 或卷叶贝母 *F. cirrhosa*,规定其采收加工为夏、秋二季采挖,或于积雪融化时采挖,除去泥土及须根,晒干或微火烘干即得,并强调其“多系野生”。1977年版《中国药典》修订并新增至4个基原,并修订干燥方法“晒干或微火烘干”为“晒干或低温干燥”;2010年版至今,新增2个基原,性状分类除青贝、松贝、炉贝外,新增“栽培品”。说明川贝母的野生资源逐年减少,栽培品可作为新的替代品或补充品,以缓解持续增加的市场需求^[28-29]。浙贝母首次于1963年被《中国药典》收录,主要为栽培品,规定其采收加工方法为立夏前后采挖,洗净泥土,大小个分开,大者摘除心芽,分别撞擦,除去外皮,拌以石灰,以吸去擦出的浆液,再晒干或烘干即得。大者习称“元宝贝”,小者习称“珠贝”。1977年版《中国药典》修订采收时间为“初夏”并强调地上

表1 本草文献中贝母类药材采收加工方法记载

Table 1 Harvesting and processing methods of *Fritillaria* in materia medica literature

时期	典籍	产地、采收加工及干燥品性状	品质评价
秦汉	《神农本草经》 ^[8]	生晋地。十月采根,曝干	-
魏晋	《明医别录》 ^[9]	生晋地。十月采根,曝干	-
南朝·梁	《本草经集注》 ^[10]	生晋地。十月采根,曝干	-
唐	《新修本草》 ^[11]	生晋地。十月采根,曝干……今出近道,形似聚贝子,故[谨案]此叶似大蒜,四月出润州、荆州、襄州最佳蒜熟时采,良。若十月,苗枯根亦不佳者,出润州、荆州、襄州最佳,江南诸州亦有	-
	《千金翼方》 ^[12]	生晋地,十月采根,曝干	-
宋	《本草图经》 ^[13]	生晋地,今河中、江陵府、郢、寿、随、郑、蔡、润、滁州皆有之。根有瓣子,黄白色,如聚贝子……八月采根,晒干。又云:四月蒜熟时采之,良。此有数种	-
	《本草蒙筌》 ^[14]	荆襄多生……近冬采根,曝干听用。有瓣如聚贝子,故人以贝母名。黄白轻松者为良,油黑重硬者勿用	黄白轻松者为良,油黑重硬者勿用
	《本草乘雅半偈》 ^[15]	出晋地、润州者最佳。今河中、江陵、郢、寿、随、郑、蔡、滁诸州亦有之……八月采根,根有瓣子,黄白色,如聚贝子	出晋地、润州者最佳
	《本草汇言》 ^[16]	贝母生蜀中及晋地。又出润州、荆州、襄州者亦佳。江南株洲及浙江金华、象山亦有,但味苦恶,仅可于破血解毒药种用之……八月采根,根有瓣子,黄白色,如聚贝子	贝母生蜀中及晋地
	《药品化义》 ^[17]	取川产者佳,去心用,浙产者,解毒亦效	川产者佳
清	《本草崇原》 ^[18]	河中、荆襄、江南皆有,唯川蜀出者为佳,其子在根下,内心外瓣,其色黄白,如聚贝子,故名贝母。贝母川产者味甘淡,土产者味苦辛	唯川蜀出者为佳,贝母川产者味甘淡,土产者味苦辛
	《本草纲目拾遗》 ^[19]	浙贝出象山,俗呼象贝母。皮糙味苦,独颗无瓣,顶圆心斜,入药选圆白而小者佳。宁波象山所出贝母,亦分两瓣,味苦而不甜,其顶平而不尖,不能如川贝之象荷花蕊也	圆白而小者佳
	《本草从新》 ^[20]	川产最佳。圆正底平。开瓣味甘。象山贝母。体坚味苦。去时感风痰。土贝母。形大味苦	川产最佳。圆正底平。开瓣味甘
	《本草备要》 ^[21]	川产开瓣者良,独颗无瓣者不堪用。去心,糯米拌炒黄,捣用	川产开瓣者良
	《得配本草》 ^[22]	川中平藩者味甘最佳,象山者味苦。去时感火痰,去心糯米拌炒,米熟为度,去米用。胃寒者姜汁炒	川中平藩者味甘最佳
	《本经逢原》 ^[23]	川者味甘最佳,西者味薄次之,象山者微苦又次之,一种大而苦者,仅能解毒,并去心用	川者味甘最佳
	《本草便读》 ^[24]	贝母川产野生者良。性味甘寒微苦。色白而润……今浙中所种者。形亦相象而较大。味兼苦劣。用亦稍异耳	贝母川产野生者良
	《本草述钩元》 ^[25]	八月采根。根有瓣子黄白色。如聚贝子……川贝母小而尖白者良。浙贝母极大而圆,色黄,不堪入药。姜汁泡,去心	川贝母小而尖白者良
民国	《增订伪药条辨》 ^[26]	川贝,四川灌县产者,底平头尖,肉白光洁而坚,味微苦兼甘,为最佳。平藩县产者……亦佳。叙富产者,颗大二扁,肉白黄色,质松味淡,为次。鲁京州太白山、松盘等处产者,曰鲁京川,黄白色,头尖,亦次	产地、外观、味综合评价
	《药物出产辨》 ^[27]	川贝母,以四川打箭炉、松潘县等正道地……不堪适用,夏季出新。浙贝母,产浙江宁波府,九月新。平贝母,产奉天新文屯为最好,船厂、洮南次之。六月新	产地、味道

部位的状态为枯萎期,修订辅料“石灰”为“贝壳粉”,修订干燥方法为“干燥”,即晒干、烘干、阴干均可。1985年版首次增加趁鲜切片的加工方法,并延续至今。平贝母于1977年首次被《中国药典》记载,规定其于夏初采挖,拌草木灰后晒干或低温干燥。1985年版未记载平贝母,1990年版至今,修订为春季采挖,并取消拌草木灰的操作。伊贝母自1977年版《中国药典》记载至今,采收加工方法未做修改。湖北贝母是最晚被《中国药典》记载的贝母品种,至2000年才首次被记载,规定其采收加工方法为夏初植株枯萎后采挖,用石灰水浸泡,硫磺熏;或清水浸

泡,干燥;2005年版至今,取消了湖北贝母硫磺熏的加工方式。

2.2 其他 川贝母曾收载于1987年版《四川省中药材标准》增补本^[30]和2009年版《甘肃省中药材标准》^[31],分别以川贝母和西贝母为名,基原为太白贝母。同时,川贝母收载于《香港中药材标准》第七册^[32],基原分别为川贝母、暗紫贝母,并明确规定其干燥温度40~50℃。仅2009年版《甘肃省中药材标准》提到要淘洗,其余均不清洗直接干燥,并提出栽培品的适宜采收时期为第3年茎叶枯萎期。《香港中药材标准》第三册^[33]收载了浙贝母和平贝母,第六

册^[34]记载了伊贝母,相较于2020年版《中国药典》,浙贝母采收加工方式中无趁鲜切厚片,伊贝母基原仅为伊犁贝母。湖北贝母曾收载于1992年版《中华人民共和国卫生部药品标准》^[35](以下简称《卫生部颁药品标准》)(中药材)第一册及1993年版《湖南省

中药材标准》^[36],比较这两处记载,《湖南省中药材标准》规定其采挖时间为夏、秋二季,采挖后除去泥砂、须根及粗皮后直接晒干或低温干燥,无石灰水浸泡及硫磺熏的操作。各地方标准中收载的贝母类药材采收加工情况见表2。

表2 地方标准中收载的贝母类药材采收加工方法概况

Table 2 Harvesting and processing methods of *Fritillaria* in local standards

相关标准	药材	采收方法	产地初加工方法
《卫生部颁药品标准》(中药材)第一册 ^[35]	湖北贝母	夏初植株枯萎后采挖	用石灰水浸泡,硫磺熏;或清水浸泡,干燥
《香港中药材标准》第三册 ^[33]	浙贝母	初夏植株枯萎时采挖	洗净,大小分开,大者除去芯芽,习称“大贝”;小者不去芯芽,习称“珠贝”。分别撞擦,除去外皮,拌以煨过的贝壳粉,吸去擦出的浆汁,干燥
	平贝母	春季采挖	除去须根及泥沙,洗净,晒干
《香港中药材标准》第六册 ^[34]	伊贝母(伊犁贝母)	5—7月间采挖	除去泥沙,晒干,再去须根和外皮
《香港中药材标准》第七册 ^[32]	川贝母(川贝母、暗紫贝母)	夏、秋二季采挖	除去须根、粗皮及泥沙,晒干或低温(40~50℃)干燥
《四川省中药材标准》增补本 ^[30]	川贝母(太白贝母)	初夏植株枯萎后采挖	除去须根、粗皮及泥沙,晒干或低温干燥
《湖南省中药材标准》 ^[36]	湖北贝母	夏、秋二季采挖	除去泥砂、须根及粗皮,晒干或低温干燥
《甘肃省中药材标准》 ^[31]	西贝母(太白贝母)	栽培品于第三年茎叶枯萎时采挖	除去残茎、叶及泥沙,盛于网袋,淘洗,撞去表皮及残根,晾干,盖上黑布,曝晒至干;如阴雨天采用低温干燥

3 贝母类药材采收及产地加工对其质量的影响

3.1 采收年限 对于多年生药用植物,生长年限对药材次生代谢影响显著,会直接影响药材的有效成分含量,如不同年限人参的皂苷含量不同^[37-38],甘草酸、甘草苷等成分的含量随甘草生长年限变化而变化^[39],大黄中没食子酸、大黄素、大黄酚等10余种成分含量会随年限变化^[40-41]。贝母的采收年限是影响药材外观性状及内在成分含量的关键因素。3年生的瓦布贝母部分具有“怀中抱月”的特征,5年生及以上具有青贝的特征^[42];栽培4年生太白贝母药材中的贝母辛及总生物碱含量高,药材产量较高,且栽培1~5年生太白贝母中3~4年生药材的生物碱苷、总生物碱等含量高^[43-44]。此外,太白贝母的种植年限还对土壤有效性元素、重金属、根际微生物、土壤因子等生长关键因子有一定影响^[45-48]。可见,目前关于川贝母的采收年限研究,主要围绕瓦布贝母和太白贝母,且发现不同年限川贝母的产量及成分存在较大差异,综合药材质量的经济效益考虑,建议采收年限不低于3年生。同时,川贝母各基原的最适宜采收年限应根据其质量和产量分别进行确定;此外,其余4个基原的川贝母栽培技术尚不成熟,有待进一步研究。其余贝母类药材的采收年限研究报道较少,但均反映出生长年限对贝母类药材的质量影响较大。如彭泽贝母(百合科植物天目贝

母 *F. monantha* 的干燥鳞茎)的贝母素甲、贝母素乙、贝母辛含量与野生品差异不大,但4~5年生样品中含量较高^[49]。1~3年生平贝母的贝母素甲、贝母素乙含量逐年增加^[50],3~5年生伊贝母生物碱含量以生长4年生为最高^[51-52]。但亦有报道发现,在1~3年生湖北贝母中,以1年生大粒的湖北贝母总生物碱含量最佳,这个结论有待进一步研究证实^[53]。

3.2 采收时间 李杲谓:“凡诸草、木、昆虫,产之有地;根、叶、花、实,采之有时。失其地,则性味少异;失其时,则气味不全。”说明中药材的适时采收是生产优质药材的重要环节。目前有关贝母类药材适宜采收期的研究,主要按地下鳞茎不同形态或植物不同生长期进行分阶段采收,并以药材产量和有效成分含量作为评价指标,具体体现在3个方面:①比较川贝母鳞茎不同形态后发现,鳞叶闭合时较开放时有效成分含量高^[54];②四川康定野生抚育的川贝母于8月上旬果熟期生物碱含量及干重为最佳^[55];③青海互助县川贝母的最佳采收期为8月下旬植株枯萎期^[56]。可见,产地是影响最佳采收期的重要因素之一,且川贝母作为多基原、多年生的药材,其最佳采收时期还应考虑基原、生长年限带来的影响,如同样产于青海互助的3~4年生栽培卷叶贝母、暗紫贝母,因其采收时期、生长年限、品种等不同,其药材质量存在一定差异,且以7月中、下旬

较适宜^[57]。平贝母则在鳞茎更新期腺苷含量明显高于植株枯萎期^[58]，微量元素于6月中旬采收为佳^[59]。产自磐安的浙贝母在果期末期、枯萎初期鳞茎生物量、有效成分均较佳^[60]。综上可知，贝母类药材在不同采收期的质量及产量各有差异，且需要根据基原植物和栽培地的生态条件确定，如川贝母在青海一带一般于7月份采收，四川、云南及甘肃等地约在5月间采收^[61]。此外，基于现有研究发现，有关最佳采收期的研究不应局限于时间与有效成分含量的关系，同时还应考虑其生物特性，结合地上部分植株生长状态进行判断。

3.3 产地初加工 在400种常用中药中，约70%的药材需进行产地加工，以便于干燥、分级、除杂、保效^[1]。产地初加工是保证药材质量的重要环节，与药材的生产和品质形成密切相关。富含淀粉的中药材，表面易硬化导致水分难以逸出，故其干燥难度大且外观性状难以控制^[62]。贝母类药材不仅富含淀粉，且在干燥过程中易产生“黄子”“油子”等现象，进而影响其外观性状。不同产地初加工方法对贝母的性状、化学成分等具有显著影响，从而影响贝母的品质。近年来对贝母类药材的干燥方式研究较多，但大多集中于浙贝母和川贝母。其中浙贝母的加工方法有传统加工方法、生切片法、硫磺熏制法、冷冻干燥、微波干燥、贝壳粉吸法等^[63]，但硫磺熏制法对浙贝母的活性成分及药理作用有较大影响^[64-67]，目前已有鉴别熏硫浙贝母的相关方法研究，如激光诱导击穿光谱^[68]、近红外光谱^[69]等。同时，有研究表明冷冻干燥法和微波干燥法相较于传统方法能较好地保持外观与有效成分贝母素甲、贝母素乙的含量^[70]。此外，有学者在此基础上进行研究并结合成本进行考虑，筛选出了热风干燥或热风-微波联合干燥技术^[71-72]。

对川贝母的产地初加工研究主要涉及传统方法及其改进方法，包括日晒法、烘干法、蛤粉裹制法和熏硫法等。据本草记载，水洗是川贝母加工的禁忌，因为水洗后会使其鉴别特征“缕衣黑笃”消失^[61]，还会损失有效成分^[73]，但现代研究发现，水洗法在外观形状、有效成分含量方面优于传统法和熏硫法^[74-76]。钱敏等^[77]对传统加工方法进行了改进，如添加白纸覆盖晒干、混合石灰粉晒干、洗净晒干、带泥烘干、带泥炕干等，并以浸出物、贝母辛、总生物碱含量及历版《中国药典》规定检查项结合外观进行评价，发现白纸覆盖晒干、带泥烘干、炕干法均可较好地保持太白贝母的性状，且有效成分含量

高。这3种方法的特点均为先带泥干燥至半干，清洗后按原法继续干燥至干，且发现直接水洗干燥对有效成分影响较大，与前面的学者研究结果不太一致。可见，对川贝母的产地加工是否需要水洗仍未得到一致结论，尚需进一步研究。此外，对川贝母的加工研究多集中于传统加工方式，鲜有将现代干燥技术应用于川贝母产地初加工。由于川贝母的市场需求量大，野生资源早已匮乏，川贝母的发展趋势将走向人工抚育与栽培，且随着其栽培技术的日益成熟，栽培品商品已逐渐走向市场。但由于川贝母栽培品与野生品性状差异大^[78]，有学者提出野生贝母的加工方法不适合栽培贝母，并提出分级后大号切片、中号分瓣的加工方法^[79]。江云等^[80]也对贝母进行了先按照大、中、小分级干燥后再进行商品分类的加工方法研究。说明随着栽培技术日益成熟，川贝母的主要货源将逐渐由野生转为栽培，其干燥加工技术也应根据栽培品的性质进行改进及更新。

4 结论与展望

从古代本草文献及现代研究来看，采收时间由唐代起逐渐由十月演化至四月、八月、近冬等时间，干燥方式主要是晒干或曝干，近现代不同品种有相应的采收及产地加工方法，其中分布于长江流域一代的浙贝母与湖北贝母，二者采收加工方式较为类似，多于夏初植株枯萎采收，均需在加工过程中添加辅料如贝壳粉、石灰或硫磺^[81]等，而川贝母、伊贝母及平贝母采收加工方法较为类似，多于6—7月份采收，主要的干燥方法为晒干或烘干，个别文献还记载有盐水浸泡^[82]、熏硫^[82-83]、加石灰^[82]等操作。可见产地是形成贝母类药材自身特性的主要影响因素^[84]。目前，贝母类药材采收及产地加工仍存在以下问题：①采收期与贝母的产量、质量密切相关，但相关研究较为薄弱。②干燥方式仍为较传统的晒干、烘干，采用熏硫干燥的方式仍存在，尤其是浙贝母^[85]。同时，随着贝母野生资源的逐渐减少，贝母类药材逐渐由野生变为栽培，但因栽培带来的外观性状变化问题较严重。如川贝母栽培品的直径大小远高于野生贝母，纵横比也增加^[78,86]，采用传统加工方法难度相较于野生品增加，加工后药材性状也较野生品有较大改变。③贝母属植物种类丰富，基原复杂，其植物形态具有一定相似性，药材易混淆，不能从源头保证其品质。④贝母类药材质量评价指标较为单一，主要为生物碱类成分，但仅以其含量高低判断质量优劣与传统认知“贝母以川者为

优”“川贝母中松贝品质高于青贝”不太相符^[87-88]。

通过对相关文献的梳理,为更好地实现贝母类药材产业发展,建议从以下几个方面对贝母类药材的采收及产地加工进行研究:①各产地的生态环境不同,植物的生长发育时期存在差异,为合理确定贝母的采收期,在设定时间段的同时,建议将植物的地上部分形态特征也作为观察指标。②借鉴目前在食品或部分中药材如三七^[89]、山药^[90]中已广泛使用的现代加工技术,寻求实现贝母类药材产地初加工标准化、规模化的干燥技术与设备;同时以现代加工技术优化并替代传统熏硫干燥方式,推进贝母药材的绿色发展。此外,贝母栽培变异问题不容小觑,为保证贝母资源的可持续发展,应对仅存的野生资源进行保护,同时科学引种,从原植物生态分布、土壤、植物群落等选择适宜栽培地,并对从种子、种植、采收加工到药材的全过程进行严格监控,以实现贝母药材生产的生态产业模式。③不同的基原植物,其生长习性及其生长环境有一定差异^[28,91-92],致使药材性状不同,化学成分、药理活性也存在差异^[93-94],因此,应针对不同基原植物制定各自的规范和标准进行生产管理。④如何科学合理地评价药材质量是贝母药材质量控制的重点和难点,生物碱类成分虽是贝母类药材的主要成分之一,但其还含有皂苷类、核苷类、有机酸类及其他成分^[95-96],仅以个别有效成分作为定量或定性指标不能全面反映药材质量优劣。因此,建议寻求贝母中既能反映有效性、安全性,又能体现成分专属性、差异性特征的质量标志物(Q-markers)^[97-98],以保证贝母的安全有效。

[参考文献]

- [1] 陈林伟,秦昆明,朱艳汇,等. 中药材产地加工的研究现状及展望[J]. 中国中药杂志, 2015, 40(4): 602-606.
- [2] 陈德煜. 中药材采收加工环节对其质量的影响[J]. 中国中医药现代远程教育, 2011, 9(11): 87-88.
- [3] 肖培根,姜艳,李萍,等. 中药贝母的基原植物和药用亲缘学的研究[J]. 植物分类学报, 2007, 45(4): 473-487.
- [4] 张翔,李文涛,段宝忠,等. 基于品质特征的贝母类药材品种分类研究[J]. 中草药, 2018, 49(9): 2140-2146.
- [5] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2020.
- [6] 陈虞超,郭生虎,关雅静,等. 贝母属药用植物研究进

- 展[J]. 分子植物育种, 2019, 17(18): 6198-6206.
- [7] 周冠炜. 不同产地贝母化学成分分析及川贝母在保健食品中的应用研究[D]. 成都:西华大学, 2019.
- [8] 佚名. 神农本草经[M]. 孙冯冀,辑. 呼和浩特:内蒙古人民出版社, 2006.
- [9] 陶弘景. 名医别录[M]. 尚志钧,辑校. 北京:人民卫生出版社, 1986.
- [10] 陶弘景. 本草经集注[M]. 上海:群联出版社, 1955.
- [11] 苏敬. 新修本草[M]. 尚志钧,辑校. 合肥:安徽科学技术出版社, 2004.
- [12] 孙思邈. 千金翼方[M]. 苏礼,任娟丽,李景荣,等,校释. 北京:人民卫生出版社, 1998.
- [13] 苏颂. 本草图经[M]. 合肥:安徽科学技术出版社, 1994.
- [14] 陈嘉谟. 本草蒙筌[M]. 北京:中医古籍出版社, 2009.
- [15] 卢之颐. 本草乘雅半偈[M]. 北京:人民卫生出版社, 1986.
- [16] 倪朱谟. 本草汇言[M]. 戴慎,陈仁寿,虞舜,点校. 上海:上海科学技术出版社, 2005.
- [17] 贾所学. 药品化义[M]. 北京:中国中医药出版社, 2013.
- [18] 张志聪. 本草崇原[M]. 刘小平,点校. 北京:中国中医药出版社, 1992.
- [19] 赵学敏. 本草纲目拾遗[M]. 北京:人民卫生出版社, 1963.
- [20] 吴仪珞. 本草从新[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1958.
- [21] 汪昂. 本草备要[M]. 北京:人民卫生出版社, 2005.
- [22] 严洁. 得配本草[M]. 姜典华,校注. 北京:中国中医药出版社, 1997.
- [23] 张璐. 本经逢原[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2011.
- [24] 张秉成. 本草便读[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1959.
- [25] 杨时泰. 本草述钩元[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1959.
- [26] 曹炳章. 增订伪药条辨[M]. 上海:科技卫生出版社, 1959.
- [27] 陈仁山. 药物出产辨[M]. 台北:新医药出版社, 1930.
- [28] 熊浩荣,马朝旭,国慧,等. 川贝母野生基原植物资源分布和保育研究进展[J]. 中草药, 2020, 51(9): 2573-2579.
- [29] 郭尚磊. 珍稀药用植物川贝母的研究综述[J]. 西藏科技, 2020(12): 19-20.
- [30] 四川省卫生厅. 四川省中药材标准[M]. 1987年版增补本. 成都:成都科技大学出版社, 1991.

- [31] 甘肃省食品药品监督管理局. 甘肃省中药材标准[M]. 兰州:甘肃文化出版社,2009.
- [32] 中华人民共和国香港特别行政区卫生署. 香港中药材标准:第七册[M]. 香港:中华人民共和国香港特别行政区中医药卫生事务部,2017.
- [33] 中华人民共和国香港特别行政区卫生署. 香港中药材标准:第三册[M]. 香港:中华人民共和国香港特别行政区中医药卫生事务部,2010.
- [34] 中华人民共和国香港特别行政区卫生署. 香港中药材标准:第六册[M]. 香港:中华人民共和国香港特别行政区中医药卫生事务部,2014.
- [35] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国卫生部药品标准·中药材:第一册[M]. 北京:人民卫生出版社,1992.
- [36] 湖南省卫生厅. 湖南省中药材标准[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,1993.
- [37] 张万博,代月,廉美兰,等. 不同栽培年限人参不同部位中皂苷含量的分析[J]. 延边大学农学学报,2016,38(1):13-17.
- [38] 汪静静. 不同产地和年限人参样品皂苷类成分的比较研究[D]. 合肥:安徽中医药大学,2015.
- [39] 范铭. 不同年限甘草生长动态与产量品质研究[D]. 兰州:甘肃农业大学,2016.
- [40] 李欢,黑小斌,李依民,等. HPLC法分析不同年限及不同部位掌叶大黄9种成分的积累特征[J]. 天然产物研究与开发,2019,31(6):923-931.
- [41] 李欢,黑小斌,李依民,等. HPLC分析不同年限药用大黄不同部位中10种成分的积累特征[J]. 中草药,2019,50(7):1690-1697.
- [42] 张大永,王曙,李庆,等. 栽培川贝母采收年限的研究[J]. 华西药理学杂志,2010,25(6):725-726.
- [43] 王怀玉,马鹏,彭锐. 不同生长年限太白贝母中贝母辛和总生物碱的含量测定[J]. 中药材,2011,34(7):1034-1037.
- [44] 钱敏,彭锐,马鹏. 太白贝母生物碱、生物碱苷和总生物碱含量测定[J]. 重庆中草药研究,2012(1):27-30.
- [45] 母茂君,张弟桂,张华,等. 太白贝母根际微生物分布与生物碱含量的相关性[J]. 中国中药杂志,2019,44(11):2231-2235.
- [46] 母茂君,周雪芹,郭冬琴,等. 太白贝母种植年限对土壤重金属含量及酶活性的影响[J]. 环境化学,2019,38(9):1966-1972.
- [47] 谷文超,母茂君,杨敏,等. 太白贝母鳞茎品质与根际土壤因子的相关性分析[J]. 中国实验方剂学杂志,2020,26(7):165-177.
- [48] 谷文超,母茂君,郭冬琴,等. 太白贝母根际土壤有效性元素与药材质量的相关性分析[J]. 中药材,2020,43(7):1549-1554.
- [49] 叶耀辉,应亚宾,陈丽华,等. 不同生长年限野生和移栽彭泽贝母中3个生物碱含量的比较[J]. 中药材,2015,38(6):1161-1163.
- [50] 李慧婷,王冰,韩荣春. 不同生长年限平贝母中贝母素甲和贝母素乙的含量测定[J]. 辽宁中医杂志,2010,37(9):1785-1786.
- [51] 董文杰,轩辕欢,陈良,等. 伊贝母不同物候期的总生物碱类化合物含量动态变化研究[J]. 新疆中医药,2012,30(6):37-39.
- [52] 张鹏葛,盛萍,任慧梅. 不同产地和生长年限伊贝母地上部位与鳞茎生物碱含量研究[J]. 安徽农业科学,2015,43(19):82-83.
- [53] 吴广,谢柏艳,张勇慧,等. 不同环境对湖北贝母总生物碱含量与指纹图谱的影响[J]. 医药导报,2008,27(6):707-710.
- [54] 蓝日盛,辛宁,樊泽华. 不同采收期及加工方法的川贝母有效成分含量测定[J]. 广西中医学院学报,2000,17(3):93-94.
- [55] 刘辉,黄林芳,陈士林,等. 川贝母采收期的初步研究[J]. 中药材,2009,32(3):331-332.
- [56] 马靖. 栽培川贝母品质调控技术的初步研究[D]. 成都:成都中医药大学,2015.
- [57] 徐云,谢慧敏,谢慧淦,等. 不同采收期栽培卷叶贝母与暗紫贝母的质量比较[J]. 华西药理学杂志,2018,33(5):515-518.
- [58] 李慧婷,王冰,韩荣春. HPLC测定不同采收期平贝母中的腺苷[J]. 华西药理学杂志,2010,25(5):603-604.
- [59] 吴仪,王艳玲. 不同采收期平贝母生物碱及微量元素含量的研究[J]. 黑龙江畜牧兽医,2016(23):191-193.
- [60] 楼柯浪,陶倩,张水利,等. 主成分分析下磐安浙贝母鳞茎最佳采收期的研究[J]. 浙江中医药大学学报,2017,41(4):329-335.
- [61] 李瑞琦,徐靓,吴翠,等. 川贝母采收后加工贮藏包装环节的调查[J]. 中国实验方剂学杂志,2018,24(23):64-68.
- [62] 王蕾,王刚,饶箐,等. 粉葛片热风干燥工艺参数优化及数学模型研究[J]. 食品与发酵科技,2011,47(5):27-30.
- [63] 康孟利,戴永峰,俞静芬. 浙贝母加工与质量安全研究进展[J]. 农产品加工,2016(5):58-59.
- [64] 杜伟锋,贾永强,张焱新,等. HPLC-ELSD法同时测定浙贝母饮片硫熏前后3种有效成分的含量[J]. 药物分析杂志,2015,35(4):675-678.
- [65] 杜伟锋,张浩,岳显可,等. 不同产地加工方法浙贝母中挥发性成分分析[J]. 时珍国医国药,2018,29(1):73-76.
- [66] 卓诗勤,张浩,丁弋娜,等. 硫熏和鲜切浙贝母的化学

- 成分及其药理作用的比较研究[J]. 中华中医药学刊, 2016, 34(3): 618-621.
- [67] 杜伟锋, 张浩, 岳显可, 等. 高效液相色谱法同时测定浙贝母硫熏前后8个水溶性成分的含量[J]. 中国药理学杂志, 2016, 51(8): 659-662.
- [68] 赵懿滢, 朱素素, 何娟, 等. 激光诱导击穿光谱鉴别硫熏浙贝母[J]. 光谱学与光谱分析, 2018, 38(11): 3558-3562.
- [69] 杜伟锋, 张焱新, 张浩, 等. 基于近红外光谱的浙贝母鲜切和硫熏加工饮片的快速鉴别[J]. 中药材, 2014, 37(12): 2189-2191.
- [70] 程斌, 杨雄志. 浙贝母无硫化产地加工工艺的比较[J]. 中国实验方剂学杂志, 2014, 20(22): 12-15.
- [71] 陈雪涛. 富含淀粉中药材山药和浙贝母的干燥研究[D]. 天津: 天津大学, 2017.
- [72] 刘青梅, 王建中, 梁宇婷, 等. 贝母热风—微波联合干燥技术研究[J]. 中国食品学报, 2013, 13(6): 141-146.
- [73] 徐良. 中药栽培学[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [74] 邝翠仪, 钟诗龙, 黎曙霞, 等. 3种不同加工川贝母有效成分的比较[J]. 中草药, 2000, 31(8): 32-33.
- [75] 黄林芳, 陈士林, 刘辉, 等. HPLC-ELSD测定不同加工方法川贝母中3种生物碱[J]. 中成药, 2009, 31(10): 1560-1564.
- [76] 刘辉. 川贝母产地适应性分析及基于成分分析的采收加工方法研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2008.
- [77] 钱敏, 彭锐, 马鹏. 不同加工方法下太白贝母质量评价[J]. 重庆中草药研究, 2011(2): 16-18.
- [78] 郭宇, 谢慧敏, 谢慧淦, 等. 栽培川贝母与野生川贝母的外观性状比较[J]. 华西药理学杂志, 2019, 34(6): 613-616.
- [79] 陈和荣, 张定媛, 钟凤林, 等. 家种川贝母的加工[J]. 中药材, 1985, 8(5): 36-37.
- [80] 江云, 柳莹, 王曙. 川贝母的产地加工技术和干燥条件的优化[J]. 华西药理学杂志, 2011, 26(1): 65-66.
- [81] 李萍, 徐国钧, 徐璐珊, 等. 中药贝母类的研究基源调查和性状鉴定[J]. 中国药科大学学报, 1990, 21(1): 19-25.
- [82] 肖培根. 新编中药志[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002.
- [83] 彭成. 中华道地药材[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2011.
- [84] 李萍, 徐国钧. 中药贝母类的资源利用研究[J]. 植物资源与环境, 1993, 2(3): 12-17.
- [85] 赵黛坚, 李斌, 洪煜, 等. 浙贝母产业现状及无硫化发展概况[J]. 科技经济导刊, 2020, 28(2): 77-79.
- [86] 徐云, 谢慧敏, 谢慧淦, 等. 川贝母栽培品的性状分类[J]. 华西药理学杂志, 2018, 33(2): 216-218.
- [87] 王曙, 徐小平, 李涛. 川贝母与其他贝母类药材总生物碱和总皂苷的含量测定与比较[J]. 中国中药杂志, 2002, 27(5): 342-344.
- [88] 戴晖, 吴梓春. 不同规格川贝母中总生物碱的含量测定方法[J]. 北方药学, 2015, 12(8): 18-19.
- [89] 李美凤, 刘雨诗, 王桢月, 等. 真空冷冻技术在三七干燥中的应用研究[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(3): 173-175.
- [90] 叶晓梦, 黄略略, 乔方, 等. 铁棍山药冻干—微波真空联合干燥工艺研究[J]. 食品工业, 2014, 35(7): 152-155.
- [91] 范林宏, 何林, 谭超群, 等. 基于便携式近红外光谱技术快速检测川贝母掺伪问题[J]. 中国实验方剂学杂志, 2022, 28(3): 131-138.
- [92] 赵文龙, 陈红刚, 林丽, 等. 不同基原的中药川贝母生境适宜性分布[J]. 生态学杂志, 2018, 37(4): 1037-1042.
- [93] 贺翠, 范巧佳, 宋民宪, 等. 多基原中药材对中成药的影响[J]. 华西药理学杂志, 2017, 32(5): 559-562.
- [94] 顾健, 李婧, 谭睿, 等. 不同基原川贝母的总皂甙含量以及抗炎作用比较研究[J]. 西南民族大学学报: 自然科学版, 2012, 38(2): 252-255.
- [95] LI H, HUNG A, LI M, et al. *Fritillariae Thunbergii* Bulbus: traditional uses, phytochemistry, pharmacodynamics, pharmacokinetics and toxicity[J]. *Int J Mol Sci*, 2019, 20(7): 1667.
- [96] CHEN T, ZHONG F, YAO C, et al. A systematic review on traditional uses, sources, phytochemistry, pharmacology, pharmacokinetics, and toxicity of *Fritillariae Cirrhosae* Bulbus [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2020, 2020: 1536534.
- [97] 吴月峰, 朱志飞, 刘金玲, 等. 基于分子连接性指数探讨桑源药材不同入药部位“异效”的物质基础[J]. 中国实验方剂学杂志, 2022, 28(13): 152-160.
- [98] 马建超, 郭庆梅. 基于药物动力学和多元统计方法解析瓜蒌祛痰止咳相关质量标志物[J]. 中国实验方剂学杂志, 2021, 27(19): 132-140.

[责任编辑 刘德文]