



青藏高原珍稀濒危药用植物繁育技术研究



马世震 张胜邦

中国科学院西北高原生物研究所

青海野生动植物保护协会

2019.10.28



01

青藏高原药用植物

02

种子萌发提高技术要点

03

引种环境的选择技术要点

04

规范化栽培技术研究要点

05

生长发育和活性成分的追踪

01



青藏高原药用植物

青藏高原平均海拔高度在3000 m以上，境内高山林立，河谷切割纵深，台地、高平原、高原湿地和山地交错分布，构成了复杂多样的地貌及生态类型，造就了药用野生植物资源丰富性和独特性。青藏高原有中药用植物1460余种，藏药药用植物资源2172种。环境变迁，超强度开发利用以及栖息地的减少，已经造成许多药用植物珍稀濒危。如川贝母、羌活、甘松、冬虫夏草、秦艽、桃儿七、总状土木香，手掌参、山萇蓉、水母雪莲、乌奴龙胆等。



种子萌发提高技术

种子普遍存在后熟休眠等特性。利用物理及化学方法处理，提高种子萌发率

规范化栽培技术体系和验证

通过田间对比试验总结最佳栽培技术方案

稳产优质的技术标准体系

制定推广应用的SOP规程、种子种苗繁育技术规程、产地加工技术规程、种子种苗分级及检验技术规程等



引种区的选择技术要求

生态幅窄，适应环境变差能力低。选择与野生环境相同或相似地区引种栽培

生长发育与活性成分追踪监测

年际间、年际内生长发育与活性成分含量变化动态监测

驯化栽培种源的繁育

通过子一代、子二代种源繁育，建设优质种源繁育技术体系

02



种子萌发率提高技术要点



- 种胚发育状况检验;
- 开展萌发率对比试验。对比不同生长激素浓度、处理时间，协同物理处理方法的最佳技术方案;
- 大田栽培中农业技术措施对保苗率的影响对比试验;





03



引种环境选择技术要点

技术内容

濒危珍稀野生药用植物生境调查

环境条件（年均温、降水量、土壤类型、群落构特征等）、生长发育的动态变化规律、植物繁育生产方式、生长发育周期、对土壤类型、肥力以及不同生长期对水分的需求等调查

环境背景值监测

区域的大气、水质、及土壤环境背景测试分析达到《中药材生产质量管理规范》（简称GAP）要求

引种成活率及活性成分监测

引种成活率及药材不同生长发育期与野生药材的对比分析。

刘先齐在1971年从若尔盖3500m地带将鳞茎引种至1800m的南川县金佛山，多年试验结果，鳞茎个数减少64%，重量减轻76%。

引种年份	栽种量		收获年份	收获量		减少量	
	个数	重量g		个数	重量g	个数	重量g
1971	600	720	1973	178	165	70.7	77.0
1971	1200	1440	1973	390	386	67.5	74.4
1971	600	720	1973	175	155	70.8	78.4
1973	300	489	1975	128	195	67.3	63.3
1973	300	385	1975	210	140	30.0	63.0
1974		5000	1977		1075		78.5
1974		5000	1977		1225		75.5
合计	3000	13754		1081	3341		
平均						64.0	76.0

数据来源：刘先齐. 暗紫贝母与太白贝母的引种比较试验[J]. 中国中药杂志, 1994, 19(2):81-82.

1974年，刘先齐由巫溪县红池坝引入太白贝母大鳞茎1000粒，重1500g，与等量暗紫贝母秋播进行培育种子的观察太白贝母有十分明显的繁殖和生长优势，暗紫贝母不能正常繁殖生长

	平均株高\cm	平均叶片数片	开花率%		结实情况	生育期d
			1976年	1978年		
太白贝母	31.2	16	65.5	98.3	能结实	108
暗紫贝母	12.8	11	35.0	1.0	未结实	72

数据来源：刘先齐. 暗紫贝母与太白贝母的引种比较试验[J]. 中国中药杂志, 1994, 19(2):81-82.

2005年不同栽培区西南手参生长发育观记录

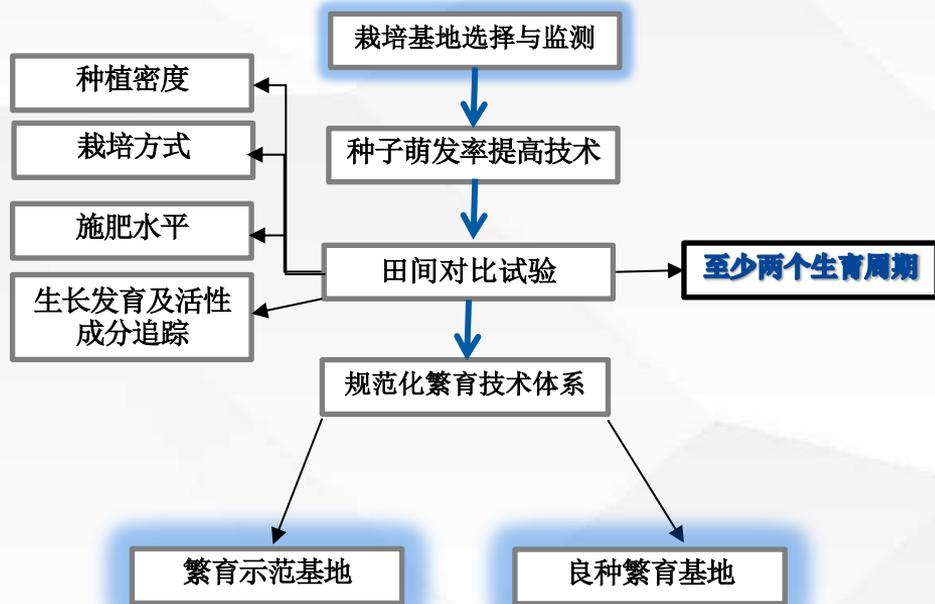
观测日期	大通城关镇 (2300m)			大通宝库 (2980m)		
	平均个体重量	逐月增重%	累计死亡株数	平均个体重量	逐月增重%	累计死亡株数
5.10	57.6±1.23		23	55.3±3.20		18
6.10	59.2±2.07	2.7	40	61.3±2.81	10.8	8
7.10	68.5±0.42	15.7	63	75.3±1.82	22.8	0
8.10	74.7±0.42	9	107	102.7±3.10	36	0
9.10	88.1±0.42	17.9	139	120.5±3.53	17.6	0
合计			139			24



04



规范化栽培技术要点



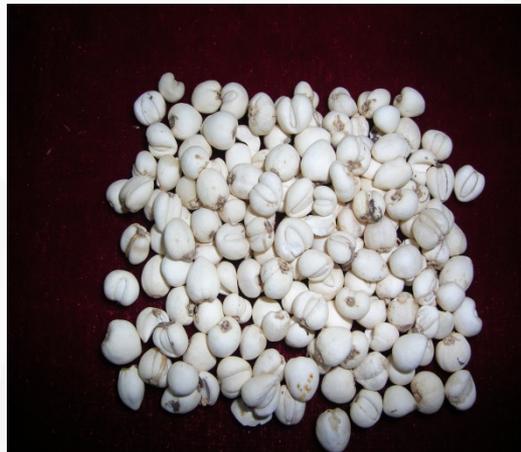
主要技术要点:

- (1) 环境相似度调查分析，背景值监测。
- (2) 最佳引种栽培繁育技术的田间对比试验
- (3) 规范化栽培技术规程的验证性试验
- (4) 药材生长发育动态和活性成分的监测与追踪

关键点:

- 田间对比试验和验证
- 生长发育动态与活性成分追踪

紫贝母的最佳引种栽培模式为：种子春化处理萌发率达到80%以上，春季冻土层30cm开化以后（4月中下旬），条播种子，播种量15000g/ha，行距10cm，开沟深度5cm，播种后适度镇压；一年生种苗前期每间隔30d，人工除草一次，随后每间隔15d，人工除草一次；第一年及第二年架设遮阳系数60%的遮阳网，第二年开始每年春季5月中旬追施专业有机肥生产厂家生产的有机肥2250kg/ha；第三年种苗萌发前撤除遮阳网。第三年采收产出暗紫贝母干品15-20kg/mu，（珍珠贝）；第四年采收产出暗紫贝母干品25-30kg/mu



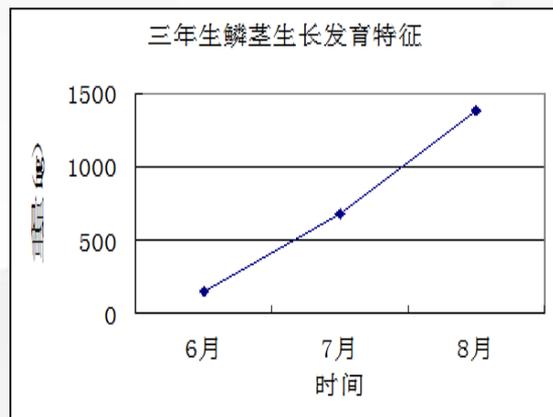
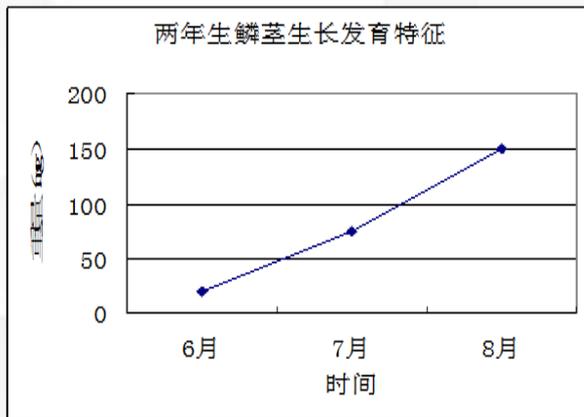
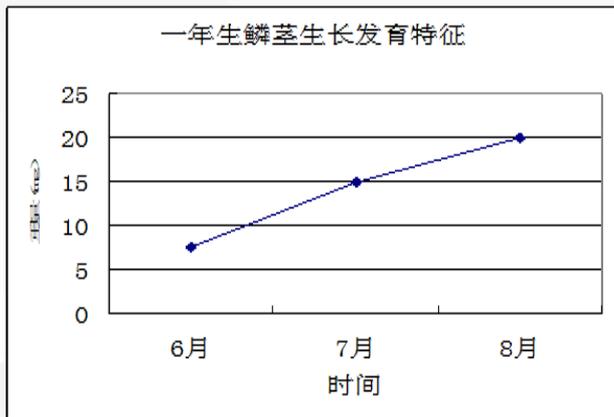
05



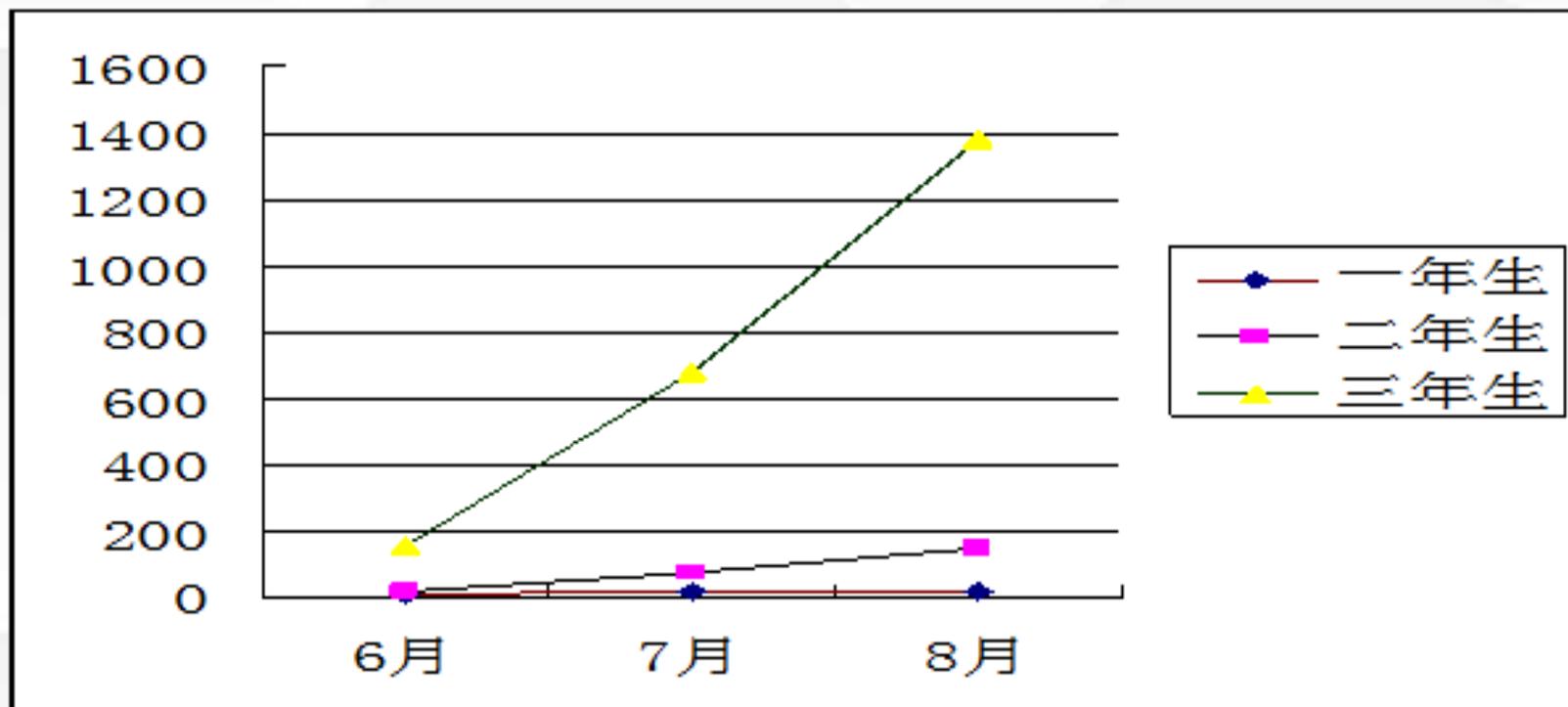
生长发育动态及成分追踪

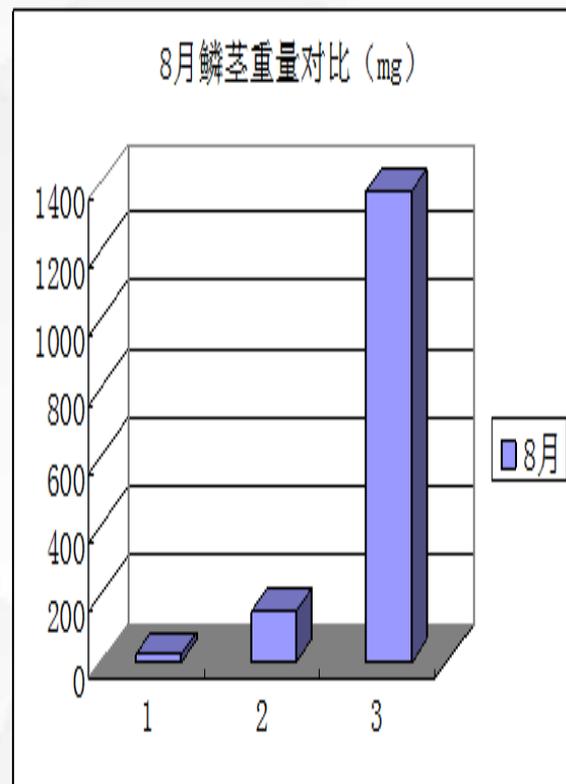
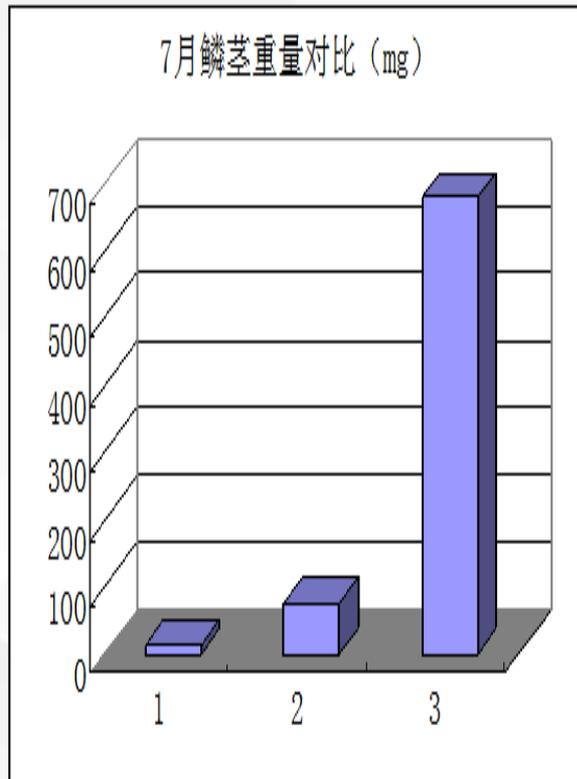
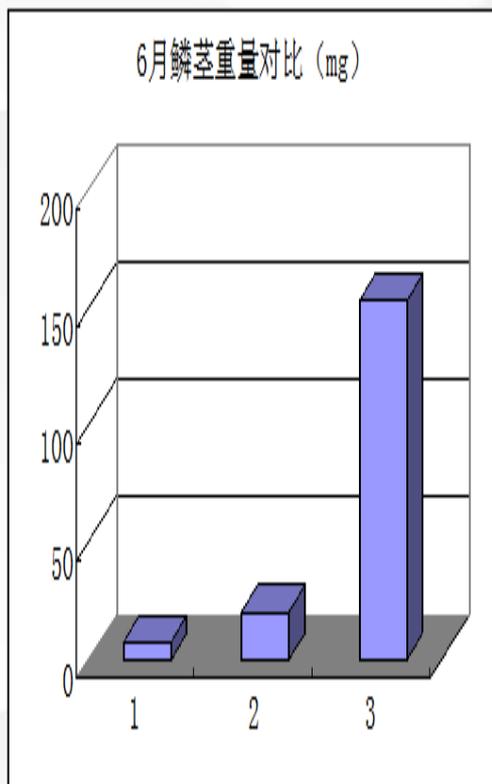
栽培暗紫贝母不同生长年限鳞茎生长发育测试结果 (单位: mg)

日期 生长年限	6月	7月	8月	9月
一年生	7.5±1.05	15±1.20	20±0.75	停止生长
二年生	20±1.42	75±0.56	150±3.10	停止生长
三年生	153±4.75	680±1.36	1380±9.01	停止生长



不同生长年限暗紫贝母鳞茎增重变化动态 (mg/粒)





两年生的鳞茎质量是一年生的**7.5倍**；三年生是一年生鳞茎质量的**69倍**、两年生鳞茎质量的**9.2倍**，三年生鳞茎的增重速率为最快；一年生前期主要是萌发根系和针型叶的发育为主，鳞茎的膨大缓慢；两年生阶段，叶片加宽，光合作用增强，鳞茎膨大加速；第三年开始，鳞茎开始处于快速膨大发育阶段，进入营养生长发育高峰期，为生殖发育积累养分。从不同的生长季节来看，不同的年龄阶段其发育速率也不尽相同。从上表4和图中可以看出，一年生阶段的鳞茎生长发育主要集中在**6~7月**，而两年生和三年生鳞茎的生长发育特征正好与一年生相反，**6~7月**增重相对较慢，**7~8月份**则明显加速；从增重的绝对量来讲，无论是一年生、两年生还是三年生，鳞茎增重量均表现为生长后期的绝对增重量明显高于生长发育初期阶段。

主要活性成分变化动态

表 5 不同生长期的人工栽培暗紫贝母药材中总生物碱（贝母乙素计）

样品名称	产地	含量%
一年生	大通	0.021 ± 0.001c
二年生	大通	0.039 ± 0.002b
三年生	大通	0.065 ± 0.003a

注：同列不同小写字母表示不同处理之间在 0.05 水平存在显著差异。

表 6 不同发育期的栽培暗紫贝母中总生物碱（贝母乙素计）

发育期 含量	发育期			
	6月	7月	8月	9月
总生物碱含量 (%)	0.62	0.59	0.58	0.64

06



技术要点总结

种子萌发率提高技术

种子是植物的繁殖材料，种子的萌发率高是控制植物种植产量和经济效益的关键性因素。高原地区植物生长季节短（120d左右）种子普遍存在后熟休眠等特性，主要表现为胚分化不全面或完全未分化。需要较长的一段时间来完成胚的后熟和分化。

01

02

引种环境的选择技术要点

在长期极端环境胁迫下，高原地区的药用植物形成了自身的适应机制和代谢特点。环境条件的变迁，特别是引种区与野生环境条件差异较大时，往往会造成药用植物的生长发育障碍，主要表现为：生长发育迟缓、不能完成生长发育周期或生长发育终止等。

规范化栽培技术的研究要点

规范化栽培实现药材生产稳产高质的基础性研究工作，是保障药材科学规范生产的技术基础，对于保障药材的稳产优质具有直接的指导作用和意义。

03

04

药材生长发育动态和活性成分的监测与追踪

药材的生长发育动态变化与药材的活性成分的积累有密不可分的关联，掌握药材的生长发育动态与活性成分的变化规律，不仅可以了解和掌握药材的生长发育各个时期的特点，为采取相应的农业管理技术和措施提供科学依据，同时确定药材的最佳采收期，耦合药材的生物学产量与主要活性成分的极值，实现稳产优质的生产目标。

谢谢聆听!

