

# 冬虫夏草菌生长条件的初步研究

张三元 胡丽云 万战国

(甘肃省陇南地区多种经营研究所)

冬虫夏草 [*Cordyceps Sinensis* (Berk.) Sacc.], 通称虫草, 是我国名贵的真菌药物和高级滋补品。主要产于青海、西藏、四川等地区的高原或高山地带。繁殖生长在海拔3000m以上至雪线附近的高山灌丛和高山草甸带。

甘肃陇南山区的高山亦有虫草出产, 其质量较好, 药用年代久远。近年来来国内外对虫草的研究较多<sup>[1-6]</sup>。目前随着对冬虫夏草需求量的增加, 大量采挖使虫草繁殖生长的生境受到破坏, 自然产量逐年减少, 在此种情况下, 探索人工驯化方法势在必行。然而在虫草繁殖生长基地和实验室里对其生长规律的研究却很少。本文报道我们在这方面所做的部分工作。

## 材料和方法

笔者自1983年开始, 在甘肃陇南海拔3000m以上的虫草繁生的高山草甸上设立研究点, 采用以下三种方法进行观察研究。

1. 对已感菌的蝙蝠蛾幼虫虫体采用筒中移植观察: 将长35cm, 直径7cm的硬塑料筒10支统一编号。每支筒中装入适量土, 同时在每支筒内埋入一条已感菌僵虫。然后将筒埋入适宜虫草生长的草坡, 筒间距离为30cm。虫的头部向上且离土表面5cm。1983年12月5日做

了此项工作后, 从1984年元月10日和4月6日测量子座生长长度。当子座露出土面时, 每天上午8时和晚8时分别测量一次。

2. 采挖子座刚出土面的僵虫, 然后选择适宜虫草生长的生境埋入土中, 使僵虫尽量接近自然状态, 并编号观察。每隔5天测量一次子座生长长度。

3. 采挖感菌僵虫在实验室内观察。此工作于1983年12月10日开始。在采挖僵虫时, 注意保护好僵虫体外粘结的土物并编号, 带回研究所进行观察研究(该研究所海拔1000m)。将僵虫埋入容积为6.6cm<sup>3</sup>的育虫盒中, 使虫体头部朝上, 保持自然状态, 然后将盒放入3—8℃冰箱内, 定时观察子座的生长变化。

## 结 果

以上采用的感菌僵虫, 一般是在每年7、8月份幼虫在土壤中生活期间, 感染了虫草孢子后形成的。虫草孢子开始在幼虫体上萌发产生菌丝, 菌丝充分利用幼虫体内营养大量繁殖并蔓延至整个体腔, 约10月份幼虫死亡成为僵虫(表1)。这时地温约为2—9℃。随着地温不断下降, 僵化程度愈高。僵化后的虫体头部皮层薄弱处开始生长子座。到了11、12月份和次年

表1 蝙蝠蛾幼虫感菌僵化时间

采挖日期(年、月、日)	83.9.24	84.10.23	83.11.4	83.11.12	83.12.5	83.12.10
挖虫总数	98	100	158	93	14	20
其中僵虫数	0	6	14	4	2	4
占总数(%)	0	6	8.9	4.3	14	20

1、2月份, 因气候寒冷, 子座生长十分缓慢。到了3—4月间随着地温回升, 僵虫体的表面长出菌丝并与土壤粘结形成一层膜皮。4月下旬子座迅速生长(图1)。尤其在露出地表后的前5

本文承兰州医学院赵汝能副教授审阅; 张兆林同志提供了许多修改意见; 中国科学院微生物研究所卯晓岚同志鉴定标本, 一并致谢。刘华文、苟丽萍两同志协助有关工作。

表 2 虫草生育期观察

项目 \ 编号	编号									
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>
出土期	4.22	4.22	4.22	4.22	4.22	4.22	4.22	4.22	4.22	4.22
子囊果生成期		5.9	5.8	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
孢子散发期		6.26	死	6.10	6.10	6.28	6.10	6.10	6.10	萎缩

项目 \ 编号	编号									
	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>13</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>15</sub>	C <sub>16</sub>	C <sub>17</sub>	C <sub>18</sub>	C <sub>19</sub>	C <sub>20</sub>
出土期	4.23	4.23	4.23	4.23	4.23	4.23	4.23	4.23	4.23	4.23
子囊果生成期	5.3	5.3	5.3	5.11	5.7	5.15	5.7	5.3	5.3	5.7
孢子散发期	6.10	6.10	6.10	6.16	6.11	萎缩	6.11	6.10	6.10	6.10

表中数字均为月、日,如 4.22 即 4 月 22 日

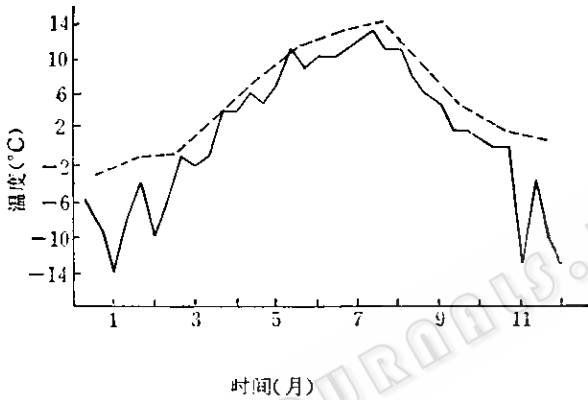
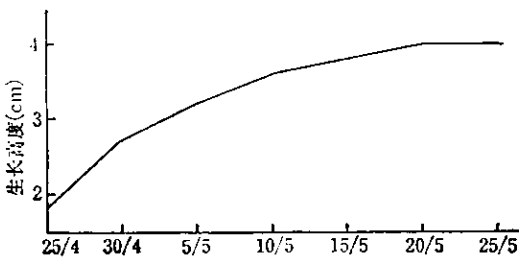


图 1 虫草产地气温和地温变化  
—— 气温, ..... 5—20cm 地温

天中,以 1.8mm/d 的生长速度增加,第 6 天至 15 天以 0.9mm/d 的速度增长,第 25 天后子座停止生长。这时子座下部僵虫开始腐烂(图 2)。



测量时间(日/月)  
图 2 虫草子座生长速度

另外,在子座出土后的第 10 天至 20 天内,子座呈现棕褐色,地上部分长度达 4cm 左右。顶部开始膨大并产生子囊壳,每个子囊壳的顶端有一小孔,其上覆盖一层透明物。第 48 天后呈线形的子囊孢子成熟,接着子座开始萎缩(见表 2)。

经过在野外试验点 76 天的观察表明,前两种情况下,子座形成过程大致相同。在冰箱中子座生长速度慢且时间长。当子座露出地面后,36 天中,平均以 0.4mm/d 的速度生长。36 天后平均以 0.06mm/d 的速度生长。一般经 70 天后生长停止,也不产生子囊及子囊孢子。表明在缺光照情况下,子座生长受到抑制且不能正常发育。

通过上述三种方法试验表明,虽然均能产生子座,但只有前两种情况子座发育比较正常。一般每个僵虫只产生一条子座。若在初期子座受到损伤时,可从一旁重新生长出另一条子座。冬季因土层结冰或解冻后引起土壤移动而使僵虫平卧时,便可从尾部(即肛门)长出子座。还发现个别僵虫从腹部生长子座。当僵虫头部被虫咬伤时,或者头部距地表较浅时,可形成 2—4 条或多达 7 条子座(图 3)。这类虫草其子座细弱,质量较差。

另外,对 106 条虫草子座长度进行分析表明(表 3),僵虫距地表 5cm 以下,尤其在 8cm 深者,子座长度比总平均长度长 1.5cm。而深度

表 3 虫草子座长度比较

采挖总数(条)		106
平均子座全长 (cm)		7.3
平均出土长度 (cm)		3.6
平均土内长度 (cm)		3.7
虫深 > 8cm	虫数	15
	平均子座长度 (cm)	8.8
	平均出土长度 (cm)	4.1
	平均土内长度 (cm)	4.7
虫深 < 5cm	虫数	16
	平均子座长度 (cm)	4.6
	平均出土长度 (cm)	2.8
	平均土内长度 (cm)	1.8
子囊果(%)		44

采挖日期为 1984 年 5 月 3 日

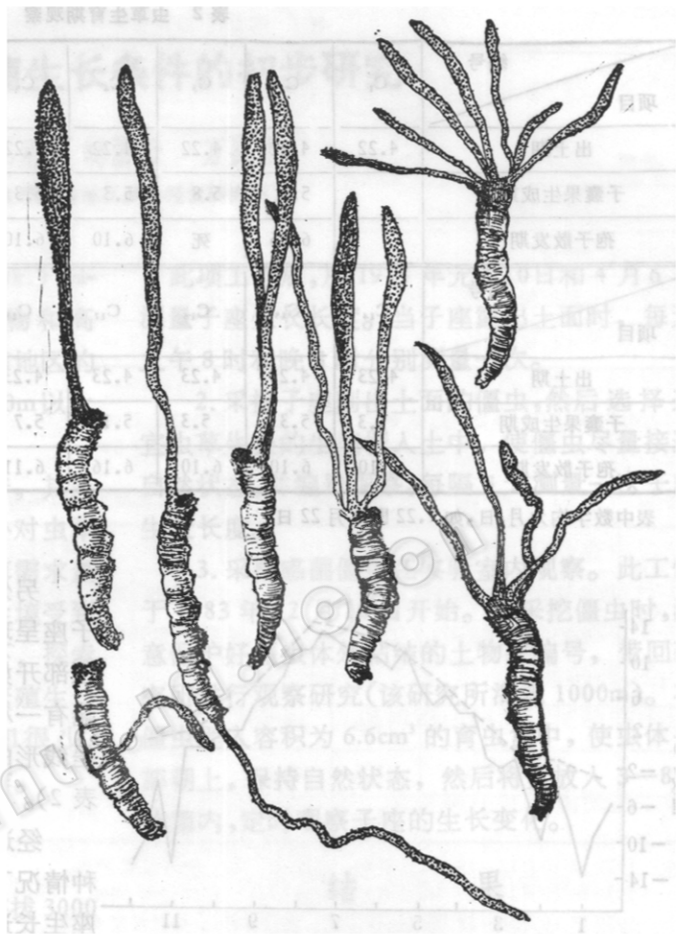


图 3 虫草子座的生长位置及不同类型

小于 5cm 的,子座长度比总平均长度短 2.7cm,但对子座的粗度一般影响不大。可见子座形成的长度与僵虫距地表面的深度有关。

陇南山区的虫草资源由于大量采挖,数量逐年减少。将当地群众采挖的虫草进行分析,形成子囊和子囊孢子的仅有 44%,而占 56% 的均未成熟,这种情况下虫草孢子少,使蝙蝠蛾幼虫感染虫草孢子的机会少,加之生态环境受到一定程度的破坏,虫草产量急剧下降,常此下去,野生资源势必贫乏。所以目前除采取有效措施

保护虫草资源外,通过多种途径研究驯化培养虫草是当务之急。

#### 参 考 文 献

- [1] 沈南英: 中草药, 11(6): 273—275, 1980.
- [2] 陈泰鲁: 昆虫学报, 16(2): 198—202, 1973.
- [3] 陈庆涛等: 微生物学通报, 10(1): 5, 1983.
- [4] 小林义雄、清水大典: 冬虫夏草图谱, 株氏会社保育社, 大阪, 1984.
- [5] 朱弘复: 昆虫学报, 14(6): 620—621, 1965.
- [6] 臧穆等: 云南植物研究, 4(2): 173—176, 1982.