

西洋参胚后熟期间生理生化变化及激素的影响

中国医学科学院药用植物资源开发研究所(北京 100094) 李先恩* 陈 瑛 张 军

摘要 自然条件下,西洋参种胚第一年增长很缓慢, α 、 β -淀粉酶,过氧化物酶活性很低。第二年胚迅速增长,这3种酶活性逐渐上升。激素处理后,显著地提高了这3种酶的活性,加速了胚乳养分的分解,还原糖含量逐渐增高,从而其种子能提早萌发。

关键词 西洋参 种胚 生理生化 激素

西洋参为五加科人参属多年生植物,是名贵药材,在我国引种成功以来,已大面积栽培。与人参相似其种子也需经形态后熟和生理后熟才能萌发,在自然条件下需经历2年时间的休眠。陈瑛^[1], Stoltz^[2]等对西洋参种胚发育的温度及激素打破休眠的作用作了研究。本文对其休眠期间的生理生化变化及激素打破休眠的作用机理作了初步研究。

1 材料和方法

西洋参种子为本所1989年和1990年收集的新鲜种子。1989年收集的种子用沙藏层积于树荫下。1990年收集的一部分种子用组合激素处理,另一部分为对照,同时层积于树荫下。取10粒种子测定胚率(胚长/胚乳长度)。

酶液的提取:取50粒种子,去皮,加4ml pH7.0磷酸缓冲液研磨,然后分别用3ml缓冲液冲洗研体2次,匀浆在 $10,000 \times g$ 4°C条件下离心10min,四层纱布过滤,上清液用于酶活性分析。

α 、 β -淀粉酶活性的测定参考高锦华等1982年的方法^[3],过氧化物酶的测定用愈创木酶法^[4],可溶性蛋白质的测定用Bradford法^[5]。

另取30粒种子去皮,在60°C下干燥,磨碎,用乙醚抽提2次,脱脂后的粉末在80°C下干燥,用于糖和淀粉的分析。

总糖、还原性糖的测定用DVS法^[6]、淀粉的测定用蒽酮法,非还原性糖含量等于总糖含量减去还原糖含量。

2 结果和分析

2.1 胚后熟期间胚率的变化及激素的作用:在自然条件下,西洋参的胚后熟需经20个月以上时间,其胚率的变化见图1,可见第一个胚率的生长相当缓慢,一年内胚率从8.9%增长到17.6%,胚未完全分化。第2年秋季开始胚率快速增长,2个月内胚率由17.6%(10-10)迅速增加到82%(12-30),增长4倍以上,胚已完全分化,随后利用冬季的低温完成生理后熟,至第3年春天萌发。

激素处理后,胚率迅速增长(图1),当年胚率从9.3%增加到80.3%,并且适时地利用了当年的冬季低温进行生理后熟,第2年春天就能出苗,也就是说激素处理能提前1年出苗,而对照胚率才只有11.2%,胚未完全分化,也就无法出苗。

2.2 胚后熟期间酶活性和蛋白质含量的变化:第1年胚分化缓慢,胚体小, α 、 β -淀粉酶活性低且变化小,过氧化物酶活性也较低(图2),表明种子内各种代谢能力很低,胚利用胚乳营养的能力很弱。可溶性蛋白质在前40d逐渐升高,40~60d迅速下降,60d后逐渐上升。

* Address: Li Xianen, Institute of Medicinal Plant Development, CAMS, Beijing

进入第2年，胚迅速分化发育，胚体迅速增大，种子内的 α -淀粉酶活性显著增强，并且随着胚的增大发育而继续升高。 β -淀粉酶活性仍很低，至生理后熟阶段(12-10开始)表现较高的活性，过氧化物酶活性从11-20起几乎直线上升直至种子萌发。表明图2随着胚的分化发育，胚率的增大，体内各种代谢逐渐旺盛，胚利用胚乳营养的能力显著增强，并且在生理后熟期间仍进行旺盛的养分的分解作用。可溶性蛋白质保持稳定的水平且变化不大，可溶性蛋白质水平在整个生理后熟阶段变化不明显。

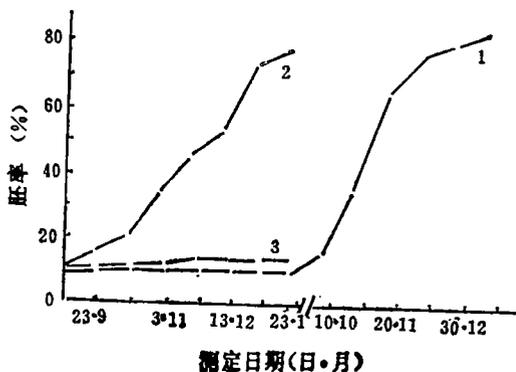


图1 西洋参胚后熟期间胚率的变化

1-自然状况下胚率的生长 2-激素处理 3-激素处理的对照

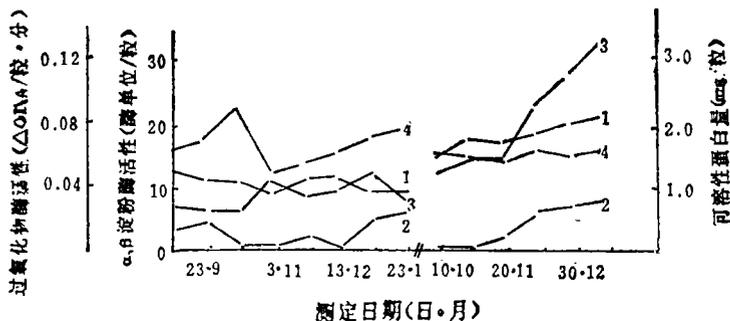


图2 西洋参胚后熟期间淀粉酶、过氧化物酶和蛋白质含量的变化

1- α -淀粉酶 2- β -淀粉酶 3-过氧化物酶 4-可溶性蛋白质

2.3 激素处理对酶活性及蛋白质含量的影响：激素处理后，种子内的 α 、 β -淀粉酶，过氧化物酶活性均随胚的发育显著提高(图3、4)，最后高出对照数倍乃至10倍，可溶性蛋白质的含量虽都下降(图4)，但处理降低的速度比对照大得多，而对照在11-23以后还有一上升过程，因此在种胚的发育中，含量一直比对照低，从而说明激素处理加速了可溶性蛋白质的分解作用。

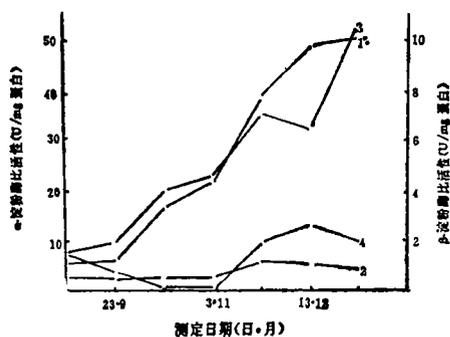


图3 西洋参胚后熟期间 α 、 β -淀粉酶活性的变化

1- α -淀粉酶HT 2- α -淀粉酶CK
3- β -淀粉酶HT 4- β -淀粉酶CK

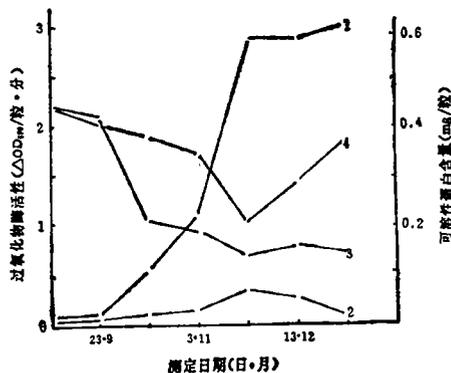


图4 西洋参胚后熟期间过氧化物酶活性和可溶性蛋白质含量的变化

1-过氧化物酶HT 2-过氧化物酶CK
3-可溶性蛋白质HT 4-可溶性蛋白质CK

2.4 激素处理对糖代谢的影响: 激素处理后, 种子中还原性糖含量迅速增加(图5), 至100d后逐渐下降, 这可能是被利用的缘故。种子中的总糖, 非还原性糖含量随着胚的增大逐渐降低(图5.1), 种子中淀粉含量一开始迅速下降, 在100d后逐渐上升, 淀粉的下降比还原糖大得多(图6)。未处理的种子内还原性的水平保持基本稳定(图5,2), 种子中总糖含量在前20d迅速下降, 而后保持稳定的水平, 非还原糖, 淀粉含量的变化与总糖相似。

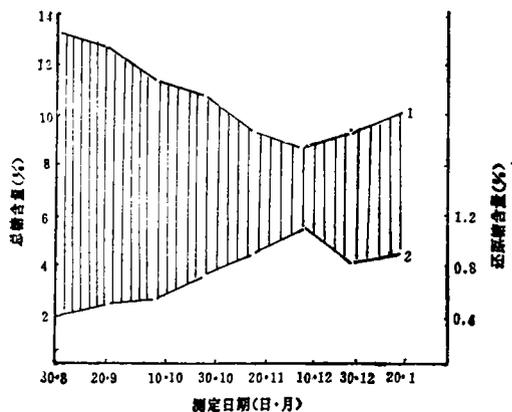


图5.1 西洋参胚后熟期间糖的变化(激素处理)
1-总糖HT 2-还原糖HT 阴影部分为非还原糖HT

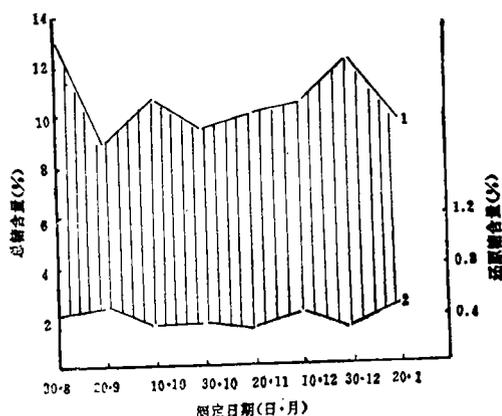


图5.2 西洋参胚后熟期间糖的变化(对照)
1-总糖CK 2-还原糖CK 阴影部分为非还原糖CK

3 讨论

西洋参与许多五加科植物种子相似, 在自然条件下, 其种子成熟时胚未分化, 处于原胚状, 必需经20个月以上时间的层积处理完成形态后熟和生理后熟后才能萌发。第1年由于胚小, 利用胚乳营养能力很低, 这点表现在有关水解酶的活性低, 胚率的增长缓慢。进行第2年后, 胚体逐渐增大, 这些酶活性逐渐增强, 就能迅速地分解胚乳中的养分, 供胚分化发育所用, 从而促进胚迅速增大。

但经激素处理后, 有关酶活性迅速增强, 加速胚乳内养分的水解, 从而使种子内总糖, 非还原糖, 淀粉含量逐渐下降, 还原糖含量则逐渐升高, 可溶性蛋白质的迅速被利用, 因而当年胚迅速增大, 并适时利用冬季的低温, 完成生理后熟, 次年就能萌发, 这是激素处理能提早1年发芽的主要原因[7]。而未经处理的种子, 酶活性较小, 胚乳中贮藏的淀粉、低聚糖和蛋白质被利用得少, 胚率增长缓慢。

从淀粉的变化趋势及其与非还原糖的变化来看, 淀粉存在一个迅速分解后重新合成的过程, 这个过程对西洋参种胚后熟的作用有待于今后进一步研究。

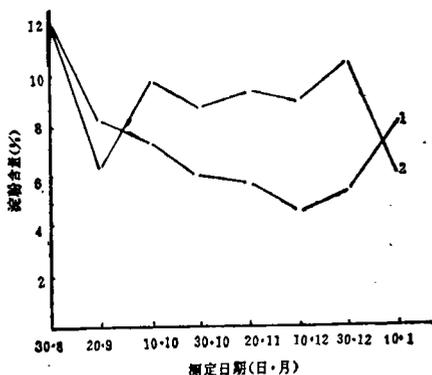


图6 西洋参胚后熟期间淀粉含量的变化
1-淀粉HT 2-淀粉CK

参 考 文 献

- 1 陈 瑛, 等. 科学通报, 1983, 28, 1280
- 2 Stoltz E, et al. 7th North American Ginseng Conference, 1986, 187
- 3 高锦华, 等. 植物生理学报, 1982, 8, 285
- 4 杨肇驯, 等. 植物生理学报, 1981, 7, 311
- 5 Bradford M M. Anal Biochem 197, 672, 248
- 6 西北农业大学主编. 基础生物化学实验指导. 西安: 陕西科学技术出版社, 1985, 6
- 7 陈 瑛, 等. 中草药, 1987, 18(5): 33

(1993-07-17收稿)

vidual diarrhea degree and possesses comparability. The result indicates that diarrhea index in mice presented normal distribution. The index between animal model groups had no difference as well as no difference was found in model mice of same group for six consecutive days, with good reproducibility. It is recommended that the model can be used for the screening of antidiarrhea drugs.

(Original article on page 195)

Studies on the Effect of Manyinflorescenced Sweetvetch (*Hedysarum polybotrys*) on Changes of "Qi"-Blood and Acid-Base in RDS Rats

Bai Juan, Qiu Tong, Li Ping, et al

Effect of radix of *Hedysarum polybotrys* on changes of "Qi" (vital energy), blood and acid-base of rats RDS model produced by intravenous injection of oleic acid was measured and observed. The results demonstrated that *H. polybotrys* could markedly increase PaO₂ and O₂Sat, reduce PaCO₂, and redress acid-base equilibrium disturbances, which provided a scientific proof of the effect of *H. polybotrys* in the treatment of RDS.

(Original article on page 197)

Survey and Protection of Medicinal Resources of Desertliving Cistanche (*Cistanche deserticola*)

Tu Pengfei, He Yanping and Lou Zhicen

The main producing areas of *Cistanche* spp. in Neimongol, Ningxia, Gansu and Xingjiang were surveyed. Plant specimens and samples of 4 species and a new variety, named *C. salsa* var. *albiflora* P. F. Tu et Z. C. Lou, were collected and identified. Their distribution and abundance of resources are reported, and measures of exploiting and protecting combined with sand-control are suggested.

(Original article on page 205)

Physiological and Biochemical Changes During Embryo After-Ripening of American Ginseng (*Panax quinquefolius*) and Effect of Hormones on Such Changes

Li Xianen, Chen Ying and Zhang Jun

In natural condition, two years were needed for *Panax quinquefolius* seeds to break dormancy. In the first year, the embryo developed slowly, and the activities of amylase and peroxidase were low. In the second year the embryo developed rapidly, and the activities of both enzymes also increased gradually. But with the treatment of hormones enzymatic activities accelerated remarkably and speeded up the decomposition of stored nutrients in endosperm, so that starch and non-reducing sugar decreased while reducing sugar increased rapidly, resulting in earlier germination.

(Original article on page 209)

Herbological Study on Common Selfheal (*Prunella vulgaris*)

Wang Haibo, Zhang Ziyu, Su Zhongwu, et al

Herbological study shows that Xiakucao used in ancient times came from *Prunella vulgaris* and *P. asiatica*. The Portion used for medical purpose in ancient times was its stem and leaf, collected during the period of blooming. The portion used today was the spike, collected approach withering. Modern analytical determination showed that the aerial parts of three *Prunella* species can also be used as medicine when collected in June and July.

(Original article on page 213)