

被子植物芽的类型

刘婉 (江苏师范大学生命科学学院, 江苏徐州 221116)

摘要 芽的特征在被子植物分类、生态等研究以及在农业和林业等行业生产实际中具有一定的意义。该研究归纳了被子植物芽的类型。类型划分的依据包括着生位置、形态特征、活动状态、季节性特征、发育阶段和状态以及生活型方面。类型包含不常见的隐芽等以及近些年提出的拟花芽。

关键词 芽; 类型; 隐芽; 拟花芽

中图分类号 S351 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)01-0016-01

Types of Buds in the Angiosperm

LIU Wan (College of Life Science, Jiangsu Normal University, Xuzhou, Jiangsu 221116)

Abstract The characteristics of bud are of certain significance in the taxonomy and ecology and other disciplines of angiosperm, as well as in the practical production such as agriculture and forestry. The types of the buds in the angiosperm were summarized. The dividing bases are in the aspects of birth position, morphological feature, physiological active state, developmental stage and state and life form. The types include the uncommon cryptoblast and so on, and the similar flower bud put forward in the recent years.

Key words Bud; Type; Cryptoblast; Similar flower bud

芽的特征在被子植物分类、生态等研究中以及农、林、果树、园林花卉等行业生产实际中具有一定意义。在植物学教材和参考书中,对于芽的概念和类型划分一般都有所介绍,而有些芽的类型如隐芽则少有涉及,且近年有研究者提出拟花蕾(拟花芽)的概念。芽是茎叶体或茎叶体性的幼体,是未开展的幼枝、幼花或幼花序。依据不同的标准,芽被划分为不同的类型。

1 依据着生位置

芽被分为定芽和不定芽。定芽是在枝上有固定位置的芽,包括枝顶端的顶芽和叶腋内的腋芽。腋芽也称为侧芽。除枝条顶端和叶腋的位置,在老根、老茎、节间和叶上以及植物体伤口处等,可能产生的芽是不定芽,称为根出芽、伤口芽、叶出芽等^[1]。

香蕉(*Musa paradisiacal var. sapientum*)地下茎和菠萝(*Ananas comosus*)地上茎叶腋处形成的侧芽,一般称为吸芽(半肚芽)。吸芽的幼叶节间缩短莲座状,芽轴储藏营养而肥厚,易产生不定根。菠萝果顶端的顶芽称为冠芽;果实基部和果柄叶腋内的芽称为裔芽(托芽);果柄上的芽介入果实基部裔芽和茎叶腋内吸芽之间,也称为吸裔芽。这些类型的芽在香蕉和菠萝生产上用于营养繁殖。在香蕉和菠萝等植物的生产上,也使用地下茎、根状茎、块茎上称为的蘖芽进行营养繁殖。蘖芽是包括砧木,接近根部地上茎或地下茎上的定芽或不定芽,以及根上的不定芽。簇生或丛生时为分蘖芽^[1-2]。

有些植物如桃(*Amygdalus persica*)、桂(*Osmanthus fragrans*)、蜡梅(*Chimonanthus praecox*)的部分或全部腋芽具有副芽。主芽和副芽组成复芽^[1-2]。据吴昌陆等对蜡梅观察的图示,副芽在主芽上芽鳞片的腋内发生,并非独立于主芽而发生^[3]。副芽分为叠生芽(重叠芽)和并生芽(并列芽、并行芽),与主芽上下排列的为叠生芽,如桂、蜡梅,与主芽两侧排列的为并生芽,如桃^[4]。

集生在顶芽附近或紧靠在顶芽周围的侧芽,相当于副芽,具有预备和保护顶芽的作用,称为顶生侧芽,如栎属(*Quercus*)植物。枝顶芽退化或退化性脱落,枝顶端处着生的似在顶芽位置的侧芽,称为假顶芽,如柿属(*Diospyros*)植物^[5]。

绝大多数种类植物的芽是体外或在叶腋处,外观上可见的显芽,而少数种类植物如悬铃木属(*Platanus*)植物、刺槐(*Robinia pseudoacacia*)和马铃薯(*Solanum tuberosum*)的芽,隐蔽于体内或叶柄内而属于隐芽^[6]。这类芽通常是柄下芽^[4]或柄内芽^[7]。但是,马铃薯等块茎具有凹陷于茎体内的芽,其叶退化而非柄下芽。柄下芽在落叶后才显露出来^[4,8]。悬铃木的柄下芽为原来腋芽由扩张的叶柄基部包围所形成^[9]。

2 依据形态特征

2.1 依据芽鳞的有无或是否具有保护层 芽分为裸芽和被芽。裸芽没有芽鳞片的包被;被芽有鳞片在外层包被,亦称鳞芽。一年生草本植物、多数二年生草本植物和少数木本植物的芽为裸芽。大多数木本植物和少数二年生草本植物具有鳞芽。鳞芽可以保护芽生长点或生长部位,以度过寒冷或干旱季节。

2.2 依据将形成的器官 芽分为枝芽、花芽和混合芽。发育成正常营养叶和茎的芽是枝芽,常不恰当地被称为叶芽;发育成花或花序的芽是花芽;同时发育成枝和花(花序)的芽是混合芽。苹果(*Malus domestica*)、梨(*Pyrus*)和海棠(*Malus spectabilis*)的花萌发于混合芽。花芽或混合芽通常较肥大,枝芽比较细瘦。混合芽(Mixed bud)不同于复(合)芽(Compound bud)。近年,有研究者认为木兰科(Magnoliaceae)植物的花芽是拟花蕾(拟花芽)^[10]。拟花芽由节间短和增粗的变态短枝(缩苔枝),与其顶生幼花和侧生小拟花蕾状叶芽或小拟花蕾组成。它既不是纯花芽,又不是混合芽^[10]。

3 依据生理性活动状态

芽可分为活动芽和休眠芽。活动芽是在生长季节萌发
(下转第36页)

试验获得的平均值是 6 927.45 U/ml。回归分析见表 6。从表 6 可看出,预测值略高于实测值,但两者非常接近,差异不显著($P=0.2274$)。故该模型能较好的预测试验结果,表明用响应面优化产过氧化氢酶的菌株 EIM-70 液体发酵培养基是可行有效的。

表 6 T 检验验证预测值与观测值的差异

项目	酶活力 U/ml	标准 方差	标准误	t 检验	自由度	$P(T < = t)$ 双尾
预测值	6 963.72					
实测值	6 927.45	38.53	22.82			
差值	-36.27	39.53	22.82	-1.72	2	22.74%

3 结论

该试验运用 16S rDNA 分子鉴定结合形态学观察的手段确定菌株 EIM-70 为 *Bacillus subtilis*。同时在单因素优化基础上,利用响应面方法优化菌株 EIM-70 液体发酵培养基的组分,筛选出影响过氧化氢酶活力的重要因素并实现其优化,结果表明:影响过氧化氢酶活力的 3 个重要因子是葡萄糖、硝酸钠及七水合硫酸亚铁,最终确定的产酶培养基最佳配方是葡萄糖 19.25 g/L、 NaNO_3 9.25 g/L、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 2.46 $\times 10^{-3}$ g/L、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.50 g/L、 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 9.52 g/L、 KH_2PO_4 0.60 g/L、2° 麦芽汁。通过优化,摇瓶发酵得到最大酶活力是 6 927.45 U/ml,为 EIM-70 的进一步工业研究奠定了基础。该结果与文献报道的结果相比有很大的优势,文献报道的菌株是胞内酶活,胞外酶活在摇瓶发酵中都在 3 700 U/ml 以下^[14-15]。因此,EIM-70 菌株具有很好的应用

(上接第 16 页)

的芽。休眠芽在植物生长季节不萌发,保持休眠状态的不活动芽,也称潜伏芽。

4 依据季节性特征

芽分为夏芽和冬芽^[2]。夏芽当年形成和生长发育,为裸芽。冬芽在上年产生,次年萌发和生长发育,多为鳞芽。枫杨(*Pterocarya stenoptera*)等的冬芽为裸芽。葡萄(*Vitis vinifera*)叶腋内具有一冬芽和一夏芽^[2]。

5 依据生活型

芽分为地下芽、地面芽、地上芽和高位芽,具有植物生活型意义。相应的植物为地下芽植物、地面芽植物、地上芽植物和高位芽植物^[1]。

6 依据发育阶段和状态

胚芽和种子萌发后成体芽是植物体不同发育阶段的芽。相对于正常发育芽,有些植物如薯蓣(*Dioscorea opposita*)、卷丹(*Lilium lancifolium*)叶腋、大蒜(*Allium sativum*)花序小花间具有块茎状变态(珠)芽,还有些植物具有不能继续发育且枯死的退化芽,如悬铃木属(*Platanus*)植物枝条的退化顶芽。大蒜鳞茎的蒜瓣也是变态(腋)芽,芽最外 1 层幼叶储藏营养而肥厚。

依据某一标准划分的芽类型,通常属于另一标准的类

潜力。

参考文献

- [1] LOSHEHAGIN O V, KOVALELLKO R I. Possible role of catalase in adaptation to diving of semi-aquatic rodents ondatra zibethica[J]. *Evolutionary Biochemistry and Physiology*, 2002, 38: 90-95.
- [2] SONG X H, WANG K, GUO L L, et al. Effects of Catalase and Ascorbate Peroxidase on the Root Growth of Rice under Cadmium Stress[J]. *Agricultural Science & Technology*, 2011, 12(9): 1256-1259.
- [3] 段绪果. 可控裂解的产耐热过氧化氢酶基因工程菌的构建[D]. 无锡: 江南大学, 2006: 2.
- [4] LOEW O. Physiological studies of Connecticut liaf tobacco[J]. *US Dept of Agri Repts*, 1900, 56: 5-57.
- [5] 方允中, 李文杰. 自由基与酶[M]. 北京: 科学出版社, 1989.
- [6] FARR S. Oxidative stress response in *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*[J]. *Microbiol Rev*, 1991, 55(4): 561-585.
- [7] 刘灵芝, 钟广蓉, 熊莲, 等. 过氧化氢酶高的研究与应用新进展[J]. *化学与生物工程*, 2009, 26(3): 15-18.
- [8] 赵志军, 华兆哲, 刘登如, 等. 碱性过氧化氢酶高产菌的筛选、鉴定及发酵条件优化[J]. *微生物学通报*, 2007, 34(4): 667-671.
- [9] 邓玉, 敬海明, 成丽丽, 等. 韭菜过氧化氢酶酶的分离纯化及其部分酶学特性[J]. *食品科学*, 2011, 31(9): 217-221.
- [10] 陆挺, 汪成富, 戴英. 过氧化氢酶发酵性能的研究[J]. *苏州大学学报*, 2001, 17(3): 95-97.
- [11] 周一, 严自正, 卢运玉. 耐热过氧化氢酶产生菌的筛选和发酵条件的研究[J]. *微生物学报*, 1990, 30(3): 223-227.
- [12] VENKATESHWARAN G, SOMASHEKAR D, PRAKASH M H. Production and utilization of catalase using *Saccharomyces cerevisiae* [J]. *Process Biochem*, 1999, 34: 187-191.
- [13] 杨欣伟, 林伟铃, 田宝玉, 等. 果胶酶高产菌株 EIM-6 的筛选鉴定及其液体发酵产酶条件优化[J]. *福建师范大学学报: 自然科学版*, 2009, 25(2): 68-74.
- [14] 赵志军, 华兆哲, 刘登如, 等. 碱性过氧化氢酶高产菌的筛选、鉴定及发酵条件优化[J]. *微生物学通报*, 2007(4): 667-671.
- [15] 王凡强, 王正祥, 邵蔚蓝. 热稳定性过氧化氢酶工程菌株发酵条件的研究[J]. *食品与发酵工业*, 2002, 28(2): 11-14.

型,如鳞芽也可以是冬芽,枝芽可以是休眠芽或活动芽。芽的不同划分依据的标准存在一定的相关性或相容性,如芽的位置一定意义上亦可作为形态学特征。

隐芽是具有不同含义的类型,除了指隐藏在枝条或器官体内而不外露的芽外,还指休眠芽^[11]或地下芽^[1,12]。

参考文献

- [1] 农业大词典编辑委员会. 农业大词典[K]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [2] 罗国光. 果树词典[K]. 北京: 中国农业出版社, 2007.
- [3] 吴昌陆, 胡南珍. 蜡梅花部形态和开花习性研究[J]. *园艺学报*, 1995, 22(3): 277-282.
- [4] 陈青法, 方灵兰. 简明林业辞典[K]. 兰州: 甘肃人民出版社, 1981.
- [5] 李淑珍, 关力. 植物学[M]. 北京: 北京大学出版社, 2007.
- [6] 任完威, 姚庆渭, 王木林. 中国落叶树木冬志[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990.
- [7] 英汉农业大词典编委会. 英汉农业大词典[K]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [8] 北京林学院. 树木学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1980.
- [9] 胡人亮. 什么叫柄下芽,它和侧芽有何区别? [J]. *生物学教学*, 1958(3): 31.
- [10] 赵天榜, 高炳振, 傅大立, 等. 舞钢玉兰芽种类与成枝成花规律的研究[J]. *武汉植物学研究*, 2003, 21(1): 81-90.
- [11] 黑龙江农业学校教材编辑委员会. 农业植物学[M]. 哈尔滨: 黑龙江出版社, 1958.
- [12] 李开荣. 汉英经济科学分类词典[K]. 北京: 中国书籍出版社, 2002.