

克隆植物生态学术语和概念

董 鸣 于飞海

(中国科学院植物研究所植被与环境变化国家重点实验室,北京 100093)

近些年来,克隆植物(Clonal plant)的生态学研究在国内外都得到快速发展。在相关科学研究和学术交流中所使用的术语和概念多始于英文文献,而在中文语境中,颇为不一。

为促进学术交流和学科发展,尝试推进中文语境中相关术语和概念的一致化,是为本篇要旨。

1 基本术语和概念

1. 不定胚生殖(Adventitious embryony)

通过形成不定胚种子实现的无性繁殖过程。不定胚是指由珠心或珠被细胞直接发育形成的胚。

2. 长命间隔子(Long-lived spacer)

寿命较长的分株间间隔子,常常维持多个生长季节。

3. 单轴型分枝(Monopodial branching)

主枝(干)明显,且为同一顶端分生组织的产物。

4. 顶向运输(Acropetal transportation)

资源或信号从茎的基部向茎的顶端进行运输。

5. 短命间隔子(Short-lived spacer)

寿命较短的分株间间隔子,常常小于或等于一个生长季节。

6. 非克隆生物(Aclonal organism; non-clonal organism)

不具有克隆性的生命有机体。

7. 分株(Ramet)

克隆分株。

8. 分株系统(Ramet system)

克隆片段或克隆系统。

9. 分株选择性放置>Selective placement of ramets)

在资源异质性分布的生境,尤其是资源缀块性分布的生境中,克隆植物为了提高克隆水平上的资源获取,在其克隆生长过程中,通过克隆可塑性和克隆整合性,将较多的分株放置到资源较丰富的小生境中的选择性放置方式,也称觅食行为。

10. 分株种群(Ramet population)

以分株为个体单位的克隆植物种群。

11. 根源型克隆植物(Root-derived clonal plant)

克隆器官为根或其衍生物的克隆植物。

12. 合轴型分枝(Sympodial branching)

主枝(干)不明显,或主枝(干)明显但由不同顶端分生组织的产物分段组合而成。

13. 基向运输(Basipetal transportation)

资源或信号从茎的顶端向茎的基部进行运输。

14. 基株(Genet)

起源于同一合子的所有分株的集合,也称遗传学个体、克隆或无性系。

15. 基株生长类型(Genet growth form)

克隆构型。

16. 基株种群(Genet population)

以基株为个体单位的克隆植物种群。

17. 间隔子(Spacer)

连接相继摄食位点的横生结构,常为分株间的连接结构。

18. 克隆(Clone)

由单个原初亲体,在自然条件下,通过自发的无性过程或营养过程,所产生的所有有机体的集合,通常假定这些新产生个体相互之间,及其与亲体之间,在遗传上相同,包括植物克隆和动物克隆等,也称遗传学个体、基株或无性系。

19. 克隆变异(Clonal variation)

克隆内(Intra-clonal)或克隆间(Inter-clonal)的性状变异。

20. 克隆动态(Clonal dynamics)

克隆生物种群的基株种群和/或分株种群的动态。

21. 克隆动物(Clonal animal)

具有克隆性的动物,常见如珊瑚、海绵和水螅等。

22. 克隆多样性(Clonal diversity)

种群中克隆或基因型或基株的数量。

23. 克隆繁殖(Clonal propagation)

营养繁殖。

24. 克隆方式(Clonal form)

克隆型。

25. 克隆分株(Clonal ramet)

同一基株内,形体和生理独立的,或具备潜在形体和生理独立性的最小个体单位(单元);植物克隆分株具备完整枝系和根系或具备形成完整枝系和根系的潜力,具有非克隆植物个体的全部功能。

26. 克隆构型(Clonal architecture)

基株生长类型或克隆生长类型,包括密集型和游击型两种极端类型以及它们之间的过渡类型。

27. 克隆间竞争(Interclonal competition)

不同克隆间关于资源的负相关关系。

28. 克隆结构(Clonal structure)

克隆多样性。

29. 克隆可塑性(Clonal plasticity)

克隆性所决定的性状的表型可塑性。

30. 克隆扩展(Clonal expansion)

通过克隆生长实现的克隆散布。

31. 克隆内调节(Intracolonial regulation)

同一克隆的(尤其是相互连接的)不同部分或分株之间,为克隆层次上尽可能多地利用资源而表现出的相关性状的相应改变。

32. 克隆内分工(Intracolonial division of labor)

相互合作的分株为了更有效地获取不同资源,伴随着克隆整合而产生的形态与生理功能的协调特化。

33. 克隆内竞争(Intracolonial competition)

同一克隆的(尤其是相互连接的)不同部分间或分株间,关于资源的负相关关系。

34. 克隆内生理整合(Intracolonial physiological integration)

克隆内分株间的物质和/或信号传输,并改变了相连分株的行为。

35. 克隆内物质传输(Intracolonial translocation of matter)

物质在相互连接的分株间的传输,例如水分、碳水化合物和次生代谢产物等。

36. 克隆内资源共享(Intracolonial sharing of resources)

相连分株间通过克隆整合作用而实现的对不同分株所吸收的资源(如水分、养分和碳水化合物等)

的共享。

37. 克隆片段(Clonal fragment)

由相互连结在一起的潜在克隆分株形成的片段或系统。

38. 克隆器官(Clonal organ)

克隆生长器官。

39. 克隆器官分枝格局(Branching pattern of a clonal organ)

即克隆器官的分枝类型,包括单轴型和合轴型。

40. 克隆散布(Clonal dispersal)

通过克隆生长和/或克隆生殖实现的生物个体在空间上的散布。

41. 克隆生长(Clonal growth)

在自然条件下,生物自发地通过营养方式形成遗传上相同,且具有潜在独立性的新个体或分株的能力或过程。

42. 克隆生长策略(Clonal growth strategies)

通过克隆生长过程实现的,对环境及其变化的适应方式。

43. 克隆生长器官(Clonal growth organ)

克隆植物用于克隆生长的器官,如匍匐茎、根状茎、球茎和鳞茎等。

44. 克隆生长型(Clonal growth form)

克隆构型。

45. 克隆生活史性状(Clonal life history traits)

克隆植物所特有的生活史性状,包括克隆内分工、克隆器官的存储功能以及以克隆整合和克隆可塑性为基础的分株的选择性放置。

46. 克隆生物(Clonal organism)

具有克隆性的生命有机体。

47. 克隆生殖(Clonal reproduction)

无配子种子生殖。

48. 克隆系统(Clonal system)

克隆片段或分株系统。

49. 克隆行为表现(Clonal performance)

克隆植物适合度或适合度相关性状的表达。

50. 克隆形态(Clonal morphology)

由克隆性确定的形态性状及其衍生性状。

51. 克隆型(Clonal form)

克隆植物进行克隆生长的类型或方式,包括根茎型、匍匐茎型、珠芽型、分蘖型、块茎型、球茎型、鳞茎型、压条型、根出条型、根劈裂型和块根型等;克隆方式或克隆生长方式。

52. 克隆性(Clonality)

在自然条件下,生物自发地产生遗传结构相同并具有潜在独立性新单元或个体的能力或习性;克隆性包括克隆生长和克隆生殖两种主要方式。

53. 克隆性状(Clonal traits)

与克隆性密切相关的生物性状。

54. 克隆整合(Clonal integration)

克隆内生理整合或生理整合。

55. 克隆植物(Clonal plant)

具有克隆性的植物,常常是指具有克隆生长习性的植物。

56. 克隆植物网络(Clonal plant network)

克隆植物通过克隆生长形成的由相连分株和间隔子组成的地上和/或地下的水平网状结构,常常为游击型植物的克隆片段。

57. 克隆植物种群(Clonal plant population)

一定时空中克隆植物同种个体的集合,包括基株种群和分株种群。

58. 觅食行为(Foraging behavior)

有机体在其生境内进行的促进对必需资源获取的搜寻或分枝过程。

59. 密集型(Phalanx growth form)

基株生长型的一种极端类型;同一基株的分株间的距离较小,分株呈密集状分布。

60. 密集型克隆植物(Phalanx clonal plant)

基株生长型为密集型的克隆植物。

61. 蘖片(Tiller)

克隆分株的一种,常常指禾草植物的分株,由秆基部侧芽产生具有自己的不定根系的新的新小植株。

62. 潜在分株(Potential ramet)

形体上不独立,但具备完全独立潜力的分株。

63. 趋富特化(Specialization for abundant resource)

植物在对资源水平的响应中,将相对多的生物量投向吸收较富足资源的器官或部分,或将相对多的生物量投向形成有利于吸收富足资源的结构或生理等方面的特征。

64. 趋贫特化(Specialization for scarce resource)

植物在对资源水平的响应中,将相对多的生物量投向吸收较缺乏资源的器官或部分,或将相对多的生物量投向形成有利于吸收较缺乏资源的结构或生理等方面的特征。

65. 取食点(Feeding site)

摄食位点。

66. 摄食位点(Feeding site)

克隆植物网络中吸收资源的部分,常常具有根系和/或枝系。

67. 生理整合(Physiological integration)

克隆内生理整合或克隆整合。

68. 实际分株(Actual ramet)

形体上完全独立的分株,通常具备完整的枝系和根系。

69. 无配子种子生殖(Agamospermy)

从单个体细胞形成多个种子或多个胚的无性过程。

70. 无融合生殖(Apomixes)

克隆生殖或无配子种子生殖。

71. 无限生长型(Indeterminate growth form)

每个分株可产生无限数量的构件。

72. 无性系(Clone)

克隆、基株或遗传学个体。

73. 无性系小株(Ramet)

克隆分株。

74. 叶性分株(Leaf ramet)

由茎节、叶和不定根系构成的分株,常常具有有限的构件增长能力。

75. 遗传学个体(Genetic individual)

基株、克隆或无性系。

76. 营养繁殖(Vegetative propagation)

在自然条件下,生物通过营养方式自发地形成新个体的能力或过程,克隆生长,克隆繁殖。

77. 游击型(Guerilla growth form)

基株生长型的一种极端类型;同一基株的克隆分株间的距离较大,分株的分布比较离散。

78. 游击型克隆植物(Guerilla clonal plant)

基株生长型为游击型的克隆植物。

79. 有限生长型(Determinate growth form)

每个分株仅可产生有限数量的构件。

80. 源株(Ortet)

克隆或基株的众多分株中,最初的那一个分株;例如克隆植物由合子形成的实生苗。

81. 枝性分株(Shoot ramet)

由枝和不定根系,或由根或不定枝系构成的分株,常常具有较大的构件增长能力。

82. 枝源型克隆植物(Shoot-derived clonal plant)

克隆器官为枝或其衍生生物的克隆植物。

83. 资源共享(Resource sharing)

克隆内资源共享。

2 相关术语和概念

1. 表现型(Phenotype)

可观察到的个体性状的总和。

2. 表型可塑性(Phenotypic plasticity)

相应于环境波动,一个有机体(遗传学个体)改变形态、生理和行为的的能力;某一基因型在不同大环境中平均表现型的变化。

3. 出芽(Gemmipary)

亲代藉由细胞分裂产生子代,但是子代并不立即脱离母体,而与母体相连,继续接受母体提供的养分,直到个体可独立生活才脱离母体,是一种特殊的无性生殖方式。

4. 地上匍匐茎(Stolon)

沿地面横生的茎。

5. 地下根状茎(Rhizome)

在地表下生长、形态似根的茎,可横生、斜向生或竖生。

6. 反应(Response)

响应。

7. 反应格局(Response pattern)

响应格局。

8. 反应规范(Reaction norm)

相应于某一环境变量的系统变化而存在的某一表型特征平均表达的系统变化。

9. 分蘖(Tillering)

禾草由侧芽形成蘖片(新分株)的过程。

10. 分枝生长(Branching growth)

植物不断产生新分枝的生长方式。

11. 个体(Individual)

具有相对独立的结构、对外部刺激发生反应、自主行使功能的生命系统,也称生物体或生物有机体。

12. 根出条(Root sprout)

从根上的不定芽长出的枝条。

13. 根劈裂(Root splitter)

由于根内部的衰老腐烂,植物的先端根系分裂而形成多个遗传结构相同的个体。这些个体享有部分共同的根系和一个或多个枝系。

14. 功能性状(Functional traits)

反映所在生态系统的功能特征的物种性状。

15. 构件(Module)

生物结构的基本单位,是一个顶端分生组织的产物,包含一个或多个单体。

16. 构件动物(Modular animal)

具有构件性的动物。

17. 构件生长(Modular growth)

重复产生相同单位结构(构件)的能力或过程。

18. 构件生物(Modular organism)

具有构件生长习性的生物有机体。

19. 构件型(Modular form)

构件的不同类型,包括叶构件、根构件和芽构件等。

20. 构件性(Modularity)

在自然条件下,生物自发地产生多个遗传结构相同、形态相似的结构单元(即构件)的能力或习性;通常构件的体积和生物量的增长能力是有限的,而构件数量的增长能力很大,构件生物的生长主要体现为构件数量的增长。

21. 构件植物(Modular plant)

具有构件性的植物。

22. 环境(Environment)

某一特定生物体或生物群体以外的空间,以及直接或间接影响该生物体或生物群体生存的一切事物的总和,包括条件和资源。

23. 环境空间异质性(Spatial environmental heterogeneity)

生物的环境要素在空间上的异质性。

24. 环境梯度(Environmental gradient)

是指在群落和环境条件在同一维度上逐步的持续性变化。这些梯度常和一些环境因子相关,如海拔、温度和水分供应。

25. 环境异质性(Environmental heterogeneity)

生物的环境要素的异质性。

26. 基因型(Genotype)

一个基株、克隆、无性系或遗传学个体具有的所有基因密码的总和;在遗传学上,常常是指与某一个表现性状有关的基因组成。

27. 进化权衡

可利用资源的有限性导致生物在长期进化过程中形成不同功能(性状)之间的负耦联。

28. 进化稳定对策(Evolutionary stable strategy)

一旦被种群的多数个体采用,将不再被改进并将被自然选择所确立的对策。

29. 茎劈裂(Stem splitter)

植物的茎干因自身原因或受外界作用而分裂,进而形成多个遗传结构相同的个体。

30. 可塑性(Plasticity)

表型可塑性。

31. 块根(Root tube)

块根是由侧根或不定根膨大而形成的储藏养料用的块状增大根。

32. 块茎(Stem tuber)

一种短而肥厚的地下茎,具有储备养料的作用。

33. 鳞茎(Bulb)

一种球形或扁球形的变态茎,由肉质鳞片和一个变形的芽所组成,通常在地下生长。

34. 球茎(Corm)

一种肉质、鳞茎状的变态茎,外面常被有具鞘状的苞片,芽位于苞片内。

35. 生活史(Life history)

生物在生活周期中经历的,与影响生存和繁殖的对策相关的重要特征或事件。

36. 生活史对策(Life history strategy)

各种生物在进化过程中,从生活史层面反映出的生存相关对策。

37. 生活史性状(Life history traits)

直接反映生活史特点的或与其密切相关的性状。

38. 生理学个体(Physiological individual)

任何潜在或现实的生理上独立的生物单元。

39. 生命周期(Life cycle)

从合子产生到个体死亡的全部事件序列。

40. 生态异质性(Ecological heterogeneity)

生态系统及其组分的属性的异质性。

41. 适合度(Fitness)

一种基因型的相对繁殖成功率,也就是它的生殖有效性的度量。

42. 适合度相关性状(Fitness-related traits)

与生物适合度相关联的性状。

43. 适应(Adaptation)

相应于环境胁迫的有机体调节过程,即 adaptability;导致生存和生殖效率改进的进化饰变过程,即 genotypic adaptation 或 evolutionary adaptation;促进有机体生存和生殖成功的任何形态、生理、感应、发育或行为特征,即 adaption 或 adaptive。

44. 条件(Conditions)

环境中,不可被生物或生物群体消耗的要素,例如温度和湿度等。

45. 响应(Response)

一种有机体或机制对特定刺激的反应。

46. 响应格局(Response pattern)

有机体对一系列特定刺激(如环境梯度)的响应

式样。

47. 形态学个体(Physical individual)

任何潜在或现实的形态上独立的生物单元。

48. 行为(Behavior)

个体在其生存期表达的表型可塑性。

49. 遗传学个体(Genetic individual)

是指从一个合子经有丝分裂而生成的产物。

50. 异质性(Heterogeneity)

属性在空间和/或时间上的非均匀分布。

51. 植物繁殖单位(Phytomer)

常指植物的叶片、节点、节间和腋芽,它们可以在枝条内和枝条间重复出现。

52. 植物行为(Plant behaviour)

植物个体在其生存期表达的表型可塑性。

53. 珠芽(Bulbil)

由地上芽形成的一种位于地上的小的鳞茎。

54. 资源(Resources)

环境中,可被生物或生物群体消耗的要素,例如空间、光量子、CO₂、水、矿质养分和食物等。

55. 资源交互缀块性(Reciprocal patchiness of resources)

不同的资源项的丰度在斑块内呈现负相关而在相邻斑块间差异显著的资源缀块性。

56. 资源吸收器官(Resource-acquiring organ)

生物体所具有的专门用于吸收资源的器官。如动物的口和植物的叶、幼根。

57. 资源缀块性(Resource patchiness)

不同资源项和/或其丰度呈现的斑块状分布,在同一斑块内资源丰度相同,在不同斑块间丰度显著不同;不同斑块在空间上缀嵌在一起。

58. 自然选择(Natural selection)

环境确定物种的那些成员能够存活到繁殖成功,将其基因传给下一世代的复杂过程;在可繁育种群连续世代中,可遗传有利性状变得更加普遍而可遗传非有利性状变得更加稀少的进化过程。

参 考 文 献

Allaby M (1998a). *Oxford Dictionary of Plant Sciences*. Oxford University Press, Oxford.

Allaby M (1998b). *A Dictionary of Ecology* 2nd edn. Oxford University Press, Oxford.

Dong M (董鸣)(1996a). Clonal growth in plants in relation to resource heterogeneity: foraging behavior. *Acta Botanica Sinica* (植物学报), 88, 828 - 835. (in Chinese with English abstract)

Dong M (董鸣)(1996b). Plant clonal growth in heterogeneous

- habitats: risk-spreading. *Acta Phytocologica Sinica* (植物生态学报), 20, 543 – 548. (in Chinese with English abstract)
- Harper JL (1977). *Population Biology of Plants*. Academic Press, London.
- Harper JL, Rosen BR, White J (1986). *The Growth and Form of Modular Organisms*. Cambridge University Press, London.
- Jackson JBC, Buss LW, Cook RE (1985). *Population Biology and Evolution of Clonal Organisms*. Yale University Press, New Haven.
- de Kroon H, van Groenendael J (1998). *The Ecology and Evolution of Clonal Plants*. Backhuys Publishers, Leiden.
- Lincoln R, Boxshall G, Clark P (1998). *A Dictionary of Ecology, Evolution and Systematics* 2nd edn. Cambridge University Press, London.
- Roff AD (1997). *Evolutionary Quantitative Genetics*. Chapman & Hall.
- Silvertown J (1998). Plant phenotypic plasticity and non-cognitive behavior. *Trends in Ecology and Evolution*, 13, 255 – 256.
- Term Office of Science Press (科学出版社名词室) (1997). *English-Chinese Biological Dictionary* (英汉生物学词汇) 2nd edn. Science Press, Beijing. (in Chinese)
- Zhong ZC (钟章成), Dong M (董鸣), Xiong LM (熊利民) (1991). Development of plant population ecology and the developmental strategy of plant population ecology in China. In: Ma SJ (马世骏) ed. *The Developmental Strategy of Ecology in China* (中国生态学发展战略研究). China Economy Press, Beijing, 81 – 106.

责任编辑:姜联合