



植物育种简史

Brief History of Plant Breeding

植物育种简史(二): 从移栽、分棵、扦插、嫁接到植物驯化

方宣钧 ✉

海南省热带农业资源研究所, 三亚, 572025

✉通信作者, james.xj.fang@qq.com

分子植物育种(网络版), 2023 年, 第 21 卷, 第 1 篇 doi: [10.5376/mpb.cn.2023.21.0001](https://doi.org/10.5376/mpb.cn.2023.21.0001)

收稿日期: 2023 年 6 月 19 日

接收日期: 2023 年 6 月 24 日

发表日期: 2023 年 6 月 29 日

本文首次发表在 Molecular Plant Breeding 上。现依据版权所有人授权的许可协议, 采用 Creative Commons Attribution License 协议对其进行授权, 再次发表与传播。只要对原作有恰当的引用, 版权所有人允许和同意第三方无条件的使用与传播。

建议最佳引用格式:

方宣钧, 2023, 植物育种简史(二): 从移栽、分棵、扦插、嫁接到植物驯化, 分子植物育种(网络版), 21(1): 1-7 (doi: [10.5376/mpb.cn.2023.21.0001](https://doi.org/10.5376/mpb.cn.2023.21.0001))

(Fang X.J., 2023, Brief history of plant breeding (II): from transplantation, division, cutting, grafting to primitive domestication, Fengzi Zhiwu Yuzhong (Molecular Plant Breeding (online)), 21(1): 1-7 (doi: [10.5376/mpb.cn.2023.21.0001](https://doi.org/10.5376/mpb.cn.2023.21.0001)))

摘 要 本文探讨了植物育种历史的早期阶段, 包括移栽、分棵、枝条扦插、嫁接和原始驯化等技术的发展和应用。这些技术为植物的繁殖和改良提供了基础, 推动了农业的发展和人类社会的进步。移栽和分棵技术使植物能够在不同环境中生长, 并扩大了种植范围。枝条扦插和嫁接技术使植物能够繁殖和保持优良特性, 促进了品种的多样化和改良, 这也是野生植物逐渐向着栽培植物发展的原始驯化, 人类开始通过有意识的选择驯化和培育优良的植物品种, 使其适应人类需求和环境变化的过程。

关键词 植物育种; 移栽; 分棵; 扦插; 嫁接; 原始驯化

Brief History of Plant Breeding (II): From Transplantation, Division, Cutting, Grafting to Primitive Domestication

Fang Xuanjun ✉

Hainan Institute of Tropical Agricultural Resources, Sanya, 572025, China

✉ Corresponding author, james.xj.fang@qq.com

Abstract This article explores the early stages of plant breeding history, including the development and application of techniques such as transplantation, division, cutting, grafting, and primitive domestication. These techniques provided the foundation for plant propagation and improvement, promoting agricultural development and societal progress. Transplantation and division techniques



enabled plants to grow in different environments and expanded the range of cultivation. Cutting and grafting techniques allowed plants to reproduce and maintain desirable traits, promoting variety diversification and improvement. This also marked the primitive domestication where wild plants gradually transitioned into cultivated plants, as humans began consciously selecting and cultivating superior plant varieties to adapt to human needs and environmental changes.

Keywords Plant breeding; Transplantation; Division; Cutting; Grafting; Primitive domestication

在漫长的历史长河中，人类与自然环境的关系发生了深刻的变化。从原始的躲避恶劣气候条件的游居生活，到追随水源和草原的游牧生活，再到利用丰富的植物资源实现定居，人类的生活方式和食物的获取方式都在逐渐演变。定居的方式使得人类有可能在居住地周围栽培植物，以供自己和牲畜食用。这种改变标志着人类步入了农耕社会。

然而，人类对食物的需求并未止步于此。随着人口的增长，单纯依赖原地保护和迁地种植的植物食物资源已经无法满足需求，于是人类开始扩大迁地种植的规模。在这个过程中，人类慢慢地学会了整株移栽、分根移栽、分枝扦插以及嫁接等农耕相关的技术，这些技术大大扩大了“种”源，使更多的植物得以繁衍和传播。

这些方法和技术不仅帮助人类满足了食物需求，也改变了植物自身。经过人工选育和繁殖，许多植物逐渐从野生状态转化为被人类驯化的状态，这或许就是人类最早的繁种或育种的实践。这一阶段可以被称为人类的原始育种阶段，它标志着人类开始主动地、有意识地影响和改变植物的演化过程。

1 原始人类的生活方式和植物的关系

原始人类生活方式的转变是一个漫长且复杂的过程。起初，人类像许多动物一样，随着季节和环境的变化，游走在广大的地球上。他们为了追逐食物和水源，以及逃避恶劣的气候条件，而不断地改变居住地。然而，随着对环境理解的深入和技术的进步，人类开始了从游居生活到定居生活的转变。他们开始在一处地方长时间地定居，以利用这片土地上的资源，特别是植物资源。

当人类发现通过保护和种植植物可以获取更多食物时，定居的方式得以进一步发展。他们开始在居住地周围进行原地保护和迁地种植。例如，他们会留下某种喜欢的植物的种子或块根，以期待它在下一个生长季节再次生长。而迁地种植则需要人们将植物或植物的一部分移至新的地方，使得这种植物可以在更广阔的地域内生长。

定居生活不仅改变了人类的生活方式，也极大地改变了人类对植物的利用方式。在原始的游居生活中，人类主要是通过采集植物获取食物。而在定居生活中，他们开始主动地进行植物的种植和繁殖，以便获得更多的食物。这就需要人类对植物进行更为深入的了解，例如了解其生长周期、适宜的环境条件等。此外，人们也会通过选择性种植，将更为优质的植物种类引入到他们的居住地，比如高产的谷物或口感好的水果。这种对植物的有意识利用，可以被视为人类最早的育种尝试。



2 移栽、分棵、扦插、嫁接技术的出现和发展

随着人口的增长, 食物需求逐渐增大, 原始人类开始试图扩大迁地种植的规模。他们开始尝试在更大的区域内种植更多的植物, 尤其是那些能够提供大量食物的植物, 如谷物和豆科植物。但是, 仅仅依靠迁地种植, 人类很难满足食物需求的增长, 他们需要找到新的方式来提高植物的产量。

面对食物需求的压力, 人类开始探索新的种植技术。他们逐步学会了整株移栽(Transplantation)、分根移栽(Division)、分枝扦插(Stem Cuttings)和嫁接(Grafting)等技术。

移栽是最直接的种植方式, 其意义在于它允许人类将植物从原生地带到新的环境进行生长, 扩大了植物种类的分布范围。例如, 水稻是在亚洲首次被驯化和种植的, 通过移栽的方式, 水稻的种植范围扩展到了全球各地。

中国是世界上最早进行稻田耕作的地方之一。古代中国人将稻田分为小块, 每块地都种上水稻。当水稻长到一定程度时, 就将其移植到水分充足的地方, 使其得到更好的生长。这种移栽实践有助于提高水稻的产量和品质。古代中国农民通常在初春时播种, 然后在天气转暖时, 将生长得比较好的蔬菜苗移栽到田地里。这种方法既保证了蔬菜的生长, 又提高了蔬菜的产量。

分棵是一种有效的繁殖方法, 对于一些能通过根部生长新植株的植物, 如草莓和薰衣草, 这种方法非常有效。通过分棵, 我们可以在短时间内得到大量同源的植物, 大大提高了种植效率。分棵为人类提供了一种有效的方法, 来快速繁殖植物, 扩大种植面积, 以及保留和传承珍稀植物。这种方法在全球范围内得到了广泛的应用, 对农业生产产生了深远的影响。

百合是一种历史悠久的花卉, 古巴比伦人早在公元前 3 000 年就开始利用分棵技术进行百合的繁殖, 扩大了百合的种植范围。罗马人将葡萄树分棵, 以获得新的葡萄藤。这种分棵的技术使得罗马的葡萄种植业得以迅速扩展。古印度的农民将香料植物, 如生姜和姜黄等, 进行分棵, 以获得更多的植株。这种方法极大地增加了香料的产量。

枝条扦插是一种将植物的枝条切下, 插入土壤或其他生长介质以促进其生根并生长出新植株的技术。枝条扦插的主要目的是快速繁殖植物, 保持遗传性状的稳定性, 以及创造新的植物品种。例如, 葡萄种植者通过扦插, 可以确保新的葡萄树保存与母树一致的果实品质。另外, 某些花卉, 如玫瑰和菊花, 常常通过扦插进行繁殖, 以保持其特定的颜色和形状。

古代波斯人通过枝条扦插技术成功地繁殖了玫瑰。他们将成熟的玫瑰枝条插入土壤, 几周后, 枝条生根并开始生长, 形成新的玫瑰植株。古罗马人在果树上使用扦插技术。他们将苹果、梨和桃等果树的枝条插入土壤, 创造出新的果树品种。古中国的农民将竹子的枝条扦插在土壤中, 经过一段时间的生长, 便形成了新的竹子植株。

嫁接是一种将两种或两种以上不同的植物结合在一起的技术, 通常是将一种植物(被嫁接部分)的枝条或芽接到另一种植物(砧木)的茎或枝条上。嫁接的主要目的是结合不同植物的优点, 加快植物成熟和果实产量, 以及改良抗病性和适应性。例如, 葡萄种植中, 人们常常将品质优良的葡萄品种嫁接到抗病的葡萄根部, 以此获得既有优质果实又有较高抗病性的葡萄。另一种例子是苹果, 种植者可能将具有特别好口感



的苹果品种嫁接到具有强大生命力和适应性的砧木上, 既保证了果实的品质, 又增强了植株的生长能力。

据史书记载, 古代巴比伦人已经掌握了果树的嫁接技术。他们将优质的果树品种嫁接到适应力强的砧木上, 产生出具有高产量和优质果实的新果树品种。古希腊人将优质的橄榄品种嫁接到既能适应当地土壤和气候又有强壮生命力的砧木上, 从而得到了优质的橄榄果实。古中国的农民采用嫁接技术, 将品质上乘的果树品种嫁接到抗病性强、适应性广的砧木上, 成功地改良了许多果树品种。

这些技术的出现, 使人类得以扩大植物种源, 大大提高了食物产量。整株移栽和分根移栽使得植物可以在更广阔的区域内生长, 提高了单一地区的产量。分枝扦插和嫁接则让人类能够“创造”出新的植物种类, 比如通过嫁接, 人类可以将两种不同的植物结合起来, 创造出既有优质果实, 又有强壮根系的新植物。这些技术大大提高了人类的食物来源, 也为人类的农耕社会的建立打下了基础。

3 植物驯化的过程和影响

移栽、分棵、扦插和嫁接等初级育种技术, 极大地推动了植物驯化的过程。这些技术使得人类能够有意识地改变和利用植物的遗传性状, 使它们更好地适应人类的需求。通过移栽, 人类能够将植物带到新的地方并使其繁衍生息。分棵、扦插和嫁接则使人类能够繁殖和改良优质的植物品种, 增加食物产量, 改善食物质量, 丰富人类的食物来源。

植物的驯化, 特别是粮食作物的驯化, 极大地推动了人类社会的发展。有了稳定和丰富的食物来源, 人类开始定居并建立村落, 进而形成复杂的社会组织结构和文明。驯化的植物也推动了手工业和工艺的发展, 比如纺织、染料、建筑和医药等。

人类的活动不仅改变了植物的遗传特性, 而且也影响了植物的分布。例如, 移栽使得植物能够扩散到全球各地。而且, 人类的农业活动, 如灌溉、施肥和除草等, 都在一定程度上改变了植物的自然环境, 影响了植物的演化过程。此外, 人类对优质植物品种的选择和繁殖, 也在植物种群中产生了方向性的演化压力, 推动了植物的演化进程。

4 结语

植物驯化是人类漫长而丰富的历史中的重要里程碑。从原始人类躲避恶劣气候条件的游居, 到定居并利用植物资源生存的过程中, 人类通过移栽、分棵、枝条扦插和嫁接等初级育种技术, 不断改变和利用植物的遗传特性, 推动了植物的驯化和农业的发展。

这些初级育种技术的出现和发展, 不仅扩大了植物分布范围, 改善了植物的适应性, 还提高了农作物的产量和改良了品质。植物驯化对人类社会和生活方式产生了深远影响, 推动了定居生活的形成、社会组织的发展以及农业和手工业的兴起。

同时, 人类的活动也反过来影响了植物的演化和分布。人类通过移栽、分棵、枝条扦插和嫁接等技术将植物引入新的环境, 改变了植物的遗传特性, 并通过农业活动改变了植物的自然环境, 对植物的演化产生了影响。



人类对植物的原始的选择和简单技术的使用, 直接推动了植物的驯化进程, 从原始选择到驯化育种的过程, 展示人类如何通过选择和改良优良的植物品种, 推动农业的进一步发展。

参考文献

- Asano K., Yamasaki M., Takuno S., Miura K., Katagiri S., Ito T., Doi K., Wu J.Z., Ebana K., Matsumoto T., Innan H., Kitano H., Ashikari M., and Matsuoka M., 2011, Artificial selection for a green revolution gene during japonica rice domestication, *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A*, 108(27): 11034-11039.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1019490108>
PMid:21646530 PMCID:PMC3131315
- Briggs F.N., Knowles P.N., and Lund S., 1968, Introduction to plant breeding, *Soil Science*, 106(3): 238.
<https://doi.org/10.1097/00010694-196809000-00015>
- Ceccarelli S., and Grando S., 2020, Evolutionary plant breeding as a response to the complexity of climate change, *iScience*, 23(12): 101815.
<https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101815>
PMid:33305179 PMCID:PMC7708809
- Ceccarelli S., Grando S., Maatougui M., Michael M., Slash M., Haghparsat R., Rahmanian M., Taheri A., Al-Yassin A., Benbelkacem A., Labdi M., Mimoun H., and Nachit M.M., 2010, Plant breeding and climate changes, *The Journal of Agricultural Science*, 148(6): 627-637.
<https://doi.org/10.1017/S0021859610000651>
- Curry H.A., 2016, *Evolution made to order: Plant breeding and technological innovation in twentieth-century America*, University of Chicago Press.
<https://doi.org/10.7208/chicago/9780226390116.001.0001>
- Deppe C., 2000, *Breed your own vegetable varieties*, Chelsea Green Publishing, pp.237-244.
- Döring T.F., Knapp S., Kovacs G., and Murphy K., 2011, Evolutionary plant breeding in cereals—Into a new era, *Sustainability*, 3(10): 1944-1971.
<https://doi.org/10.3390/su3101944>
- Fang J., 2022, Brief history of plant breeding (I): from In-situ care to Ex-situ planting, *Molecular Plant Breeding*, 13(25): 1-5.
<https://doi.org/10.5376/mpb.2022.13.0025>



- Gepts P., 2002, A comparison between crop domestication, classical plant breeding, and genetic engineering, *Crop Science*, 42(6): 1780-1790.
<https://doi.org/10.2135/cropsci2002.1780>
- Wallace J.G., Eli Rodgers-Melnick E., and Buckler E.S., 2018, On the road to breeding 4.0: Unraveling the good, the bad, and the boring of crop quantitative genomics, *Annu. Rev. Genet.*, 52: 421-444.
<https://doi.org/10.1146/annurev-genet-120116-024846>
PMid:30285496
- van Bueren E.T.L., Jones S.S., Tamm L., Murphy K.M., Myers J.R., Leifert C., and Messmer M.M., 2010, The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: A review, *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 58(3-4): 193-205.
<https://doi.org/10.1016/j.njas.2010.04.001>
- McCouch S., 2004, Diversifying selection in plant breeding, *PLOS Biol.*, 2(10): e347.
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020347>
PMid:15486582 PMCID:PMC521731
- Murphy K.M., Campbell K.G., Lyon S.R., and Jones S.S., 2007, Evidence of varietal adaptation to organic farming systems, *Field Crops Research*, 102(3): 172-177.
<https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.03.011>
- Piperno D.R., Ranere A.J., Holst I., Iriarte J., and Dickau R., 2009, Starch grain and phytolith evidence for early ninth millennium B.P. maize from the Central Balsas River Valley, Mexico, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 106(13): 5019-5024.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0812525106>
PMid:19307570 PMCID:PMC2664021
- Schlegel R., ed., 2014, *Concise encyclopedia of crop improvement: Institutions, persons, theories, methods, and histories*, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton, USA, pp.423.
- Schlegel R., ed., 2009, *Encyclopedic dictionary of plant breeding*, CRC Press, pp.584.
<https://doi.org/10.1201/9781439802434>
- Schouten H.J., Krens F.A., and Jacobsen E., 2006, Cisgenic plants are similar to traditionally bred plants: international regulations for genetically modified organisms should be altered to exempt cisgenesis, *EMBO Rep.*, 7(8): 750-753.
<https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400769>
PMid:16880817 PMCID:PMC1525145



Schouten H.J., Krens F.A., and Jacobsen E., 2006, Do cisgenic plants warrant less stringent oversight?, *Nat. Biotechnol.*, 24(7): 753.

<https://doi.org/10.1038/nbt0706-753>

PMid:16841052

Sun, 1998, From indica and japonica splitting in common wild rice DNA to the origin and evolution of Asian cultivated rice, *Agricultural Archaeology*, pp.21-29.

Thro A.M., and Spillane C., 1999, Biotechnology-assisted participatory plant breeding: Complement or contradiction?, CGIAR Program on Participatory Research and Gender Analysis, Working Document No.4.

Vaschetto L.M., ed., 2020, *Cereal Genomics, Methods in Molecular Biology*, vol. 2072.

<https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9865-4>

PMid:31541445