

米丘林学说对现代资源生物育种的指导价值

凌彤¹, 倪士峰^{1,2*}, 赵兵², 张欢², 姚默², 郭斌², 王妍晶², 孙连魁², 巩江^{3*} (1. 陕西牛背梁国家级自然保护区管理局, 陕西西安 710100; 2. 西北大学生命科学学院, 陕西西安 710069; 3. 西藏民族学院医学院, 陕西咸阳 712082)

摘要 在广泛文献检索的基础上, 对米丘林学说与摩尔根学说的主要内容、两种学说在中国的传播过程、争论焦点、争论过程、争论内容及教训、米丘林学说的成就、摩尔根遗传学对现代遗传学和育种科学的贡献与风险以及米丘林学说的现代价值等进行了概述, 重点概述了它在生物育种方面的应用, 以此说明米丘林学说的重要性, 为进一步推广应用米丘林学说指导生物育种提供了理论支持。

关键词 米丘林; 米丘林学说; 摩尔根学说; 争论; 生物育种

中图分类号 S188 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)10-04246-02

Guiding Values of Michurin Doctrine to Biological Breeding of Modern Resources

LING Tong et al (Administration of Niubeiliang National Reserve, Xian, Shaaxi 710100)

Abstract On the basis of extensive literature search, the main content of Michurin doctrine and Morgan doctrine, the propagation of the two doctrines in China, the focus of debate and process, the debate content and experience, Michurin doctrine achievements, Morgan genetic contribution to modern genetic and breeding science and risk, the modern value (forecast) of Michurin doctrine were reviewed, especially focused on the application of Michurin doctrine in biological breeding, so as to explain the importance of it, give theoretical support to further promote the application of Michurin doctrines in biological breeding.

Key words Michurin; Michurin doctrine; Morgan doctrine; Factions debate; Biological breeding

1 米丘林及米丘林学说简介

伊万·弗拉基米洛维奇·米丘林(1855~1935), 苏联园艺学家, 植物育种学家, 米丘林学说的创始人。他一生潜心研究, 共培育出 300 多个果树新品种。他从植物有机体与其生活条件相统一的原理出发, 提出关于动摇遗传性、定向培育、远缘杂交、无性杂交和驯化等改变植物遗传性的原则和方法, 其理论和实践在前苏联被称为“米丘林学说”, 主要著作有《工作原理与方法》、《六十年工作总结》和《米丘林全集》等。

米丘林学说是米丘林及其继承者(如李森科等)所提出的学说综合而成的^[1]。米丘林最大的贡献是推动了远缘杂交的发展, 在物种远缘杂交的实验与理论上均有所建树^[2]。本学说的核心内容是: 物种生活条件的改变是物种形成的最重要因素; 物种变异的产生是有规律的, 完全符合产生他们的生活条件; 只要有适当的环境条件, 就可以培育出所需遗传类型的生物^[3]; 在幼年期时, 生物的遗传性状主要受环境的影响而发生变化^[4], 且环境的变化会引起动植物新陈代谢的变化。米丘林学说创造植物新类型的基本方法有改变生活条件、有性杂交和无性杂交^[5]。

2 摩尔根学派与米丘林学派的争论内容

米丘林学说诞生于 20 世纪 30 年代, 但是直至抗日时期它在我国才真正传播开来。当时乐天宇用辩证唯物主义论

证米丘林学说, 用量变质变规律有效地批判了摩尔根学说^[6]。摩尔根学派与米丘林学派的争论在 20 世纪一段时间内非常激烈, 许多学者曾进行过相关探讨^[7]。

前苏联科学家李森科将米丘林学说发展成为米丘林遗传学。“摩尔根学派”与“米丘林学派”的争论即“米丘林遗传学”与“摩尔根基因论”之间的争论, 主要体现在以下 3 个大方面与 10 个小方面。3 个大方面包括: ①有无专门遗传物质; ②对生物变异性的产生的认识; ③对获得性遗传的认识。10 个小方面包括: ①杂种第一代的开花、成熟期问题; ②杂种第一代以后在成熟期方面的分离问题; ③自花授粉植物的品种内交配问题; ④异花授粉植物的人工强制自花授粉问题; ⑤关于用培育方法定向改变植物遗传性的问题; ⑥杂种后代的分离和孟德尔定律问题; ⑦良种繁殖中的培育条件问题; ⑧受精过程的选择性问题; ⑨无性杂种问题; ⑩多倍体问题。

3 米丘林学说的成就

3.1 阶段发育 我国科技工作者以米丘林学说为依据, 对约 20 种植物进行春化试验。结果表明, 种子植物的发育具有阶段性; 不同发育阶段对外界环境条件的要求不同; 不同外界环境条件可促使植物形成不同的遗传性^[8]。

3.2 无性杂交 摩尔根遗传学认为无性杂交不可能, 但是一系列动植物杂交试验的成功证实了米丘林遗传学无性杂交理论的正确性。

3.3 有性杂交 米丘林学说认为, 种内杂交、种间杂交、属间杂交、重复杂交与利用自然杂交种子选育是有性杂交产生新种的主要方式^[9]。

3.4 定向培育 依据米丘林的定向培育学说, 当同种生物体迁移至非本性环境时, 遗传性会做出相应的适应性改变^[8]。

3.5 受精及生活力的研究 通过同位素标记高粱花粉, 检测在水稻柱头上萌发、延伸等过程, 发现远缘雄性因素有可能参与受精; 植物花粉随着贮藏时间的延长, 其遗传性越加

基金项目 西部资源生物与现代生物技术教育部重点实验室基金(编号: KH09030); 西藏自治区科技厅重大科技专项基金(编号: 20091012); 陕西省教育厅科学研究项目计划(编号: 2010JK862)。

作者简介 凌彤(1964-), 男, 浙江金华人, 工程师, 从事野生生物资源开发、抚育与管理方面的研究。* 共同通讯作者: 倪士峰, 副研究员, 博士, 硕士生导师, 从事中药化学与资源学方面的研究, E-mail: nsfstone@126.com; 巩江, 高级实验师, 硕士, 从事民族药化学与资源学方面的研究, E-mail: flysnow002001@yahoo.com.cn。

收稿日期 2013-03-07

衰退;花粉的生活力与温度相关;无论种内杂交还是种间杂交都能提高花粉生命力,种间杂交效果更明显^[8];预测无性接近法、媒介法、混合授粉法可克服杂交不孕性^[9]。

3.6 指导生物学研究与临床实践 必须明确的是,米丘林学说还能有效指导医药临床实践^[10]。米丘林学说与巴普洛夫的学说结合有效解释了生态因素在反射活动形成中的作用^[11]。米丘林学说还有效地解释与完善了个体防御理论^[12]。

4 米丘林学说的现代价值

4.1 阶段发育的研究和应用 该学说可避免或减少大量远途调种可能导致的损失,选用适合当地条件的品种;当暂不适应本地条件的品种时,可以根据品种特性,通过控制相应栽培措施产生适应型新种。植物适应性表型特征的可塑性只有在幼年期植物长期处于环境变化的情况下时,才能得以较明显地表现出来。

4.2 无性杂交

4.2.1 扩大杂交范围。无性杂交可扩大杂交范围,解决原先有性杂交无法解决的很多问题。很多育种专家用米丘林的学说来指导育种,有效解决了远缘杂交不亲和的问题^[13-15],如对番茄与天芥菜采用相互亲本嫁接,然后进行杂交成功,得到了远缘杂合体^[16]。

4.2.2 用于产生新种。无性杂交用于产生新种,尤其是实现用隐性性状品种产生显性性状植株。

4.2.3 提升杂交效果。无性杂交通过改进嫁接方式探索针对特定杂交物种的最佳无性杂交模式,切实提升杂交成效,如缩短培育年限,延长杂种优势的年限。

4.2.4 克服远缘杂交不孕性。无性杂交是克服远缘杂交不孕性的有效方法。

4.3 定向培育 通过改变作物的生活条件,产生与积累变异,进而使变异稳定,并产生新种。

4.4 提高作物生活力 通过探索最佳授粉方式、有效控制环境条件(如光照、温度等)等方式提高作物生活力,如用晚秋播种法提高春作物生活力。

4.5 有效推动生物领域其他相关学科的发展 很多科学家在米丘林学说的基础上展开了很多卓有成效的、创造性的工作,有效推动了相应领域的发展。例如,哈塞克受米丘林学说的影响,选用鸡胚为试验模型,发现重要的“免疫耐受现象”^[17];受米丘林学说的启发,动物养殖人员通过动物杂交育种,探讨输血对遗传性状的影响。这也被称为动物营养杂交^[18]。

4.6 解决基因工程食品安全问题 转基因植物作为食物时,其潜在的过敏性或毒性的转基因蛋白产物会威胁人类和动物健康^[19-20]。基因工程产物(如动植物新品种)及所用微生物带来了一系列食品问题如致病性、毒性、食品营养价值的改变等^[21]。这对营养毒理学是一个巨大的挑战^[22]。利用米丘林育种学说(如采用嫁接等无性繁殖方式,大力培育经济作物与食用动物),能有效地解决基因工程食品具有致病性、致病性、毒性与营养价值受到破坏的问题。

4.7 解决基因工程威胁生态环境的问题 转基因生物一般具有生存优势,一旦侵入自然环境会排挤其他自然种群,并降低物种多样性而打破生态平衡,如转基因作物杂草化并侵入新生态区扰乱当地生态秩序^[21,23]。重组 DNA 技术改变基因频率已经远超自然突变发生的频率,打破基因的相对平衡,生物机体无法适应基因过度频繁重组引起的生物学效应,将对人类及其他物种带来灾难性影响。如果重组 DNA 所用的病原体逃逸到环境中,那么会直接危害自然界中的生物^[24]。通过改变适当的外界条件,改变物种的遗传物质或通过无性杂交、有性杂交等方式获得新品种,可有效地避免基因工程培育新种时基因通过基因逃逸和基因流动的方式传入外界,并形成“超级生物”,导致生物链受破坏,进而导致生态平衡与物种多样性受到破坏的问题。

4.8 避免安全与社会问题 若恐怖分子掌握了生物武器生产技术,则各种反恐手段与力量将会变得十分脆弱,世界安全将无法保障^[24]。新型高传染率的病毒问世后,若被恐怖分子掌握并制造生物武器,则将会给人类带来毁灭性的灾难^[19]。依据米丘林学说培育新品种可以有效地避免不法分子掌握生物武器危害公共安全及基因工程产品违背知情原则等一系列的问题。对于转基因作物,应加强安全评估与相关测试,并结合分子生物学、生物化学等学科的发展进一步改进测试方法,使食品安全评估更加有效和翔实^[25]。

4.9 避免面临的基因工程伦理问题 随着基因技术的进一步推广,尤其是人类基因组图谱完善后,个体详细的遗传信息很容易被获得,基因伦理问题愈加突出^[26]。其具体表现可能为:人为划定“优秀基因”与“垃圾基因”,并且划定“优秀人才”与“普通人才”,基因歧视不可避免。有不好基因的人易产生异常心理,影响社会稳定。克隆技术影响基因多样性,克隆人则使家庭失去存在基础,基本的社会人伦关系会消失。克隆打乱了生物尤其是人类千百年一脉相承的进化历程,消融人的多元性、复杂性和整体性^[27]。为追求“杰出人才”,堕胎率会增加,违背人伦^[19]。有缺陷基因的人会因为因此在教育、就业、保险和医疗等方面遭受更多的“基因歧视”和“不平等对待”^[28-30]。

随着生物技术的发展,动物的伦理问题(包括动物福利问题)也将愈发突出。在满足人类利益需求的同时,在开展生物试验的时候我们应尽可能减少对动物的伤害,尤其要注意不要为了做试验而滥杀动物^[31-32]。另外,基因治疗的伦理问题涉及相关治疗的安全性。对胎儿的基因治疗,应充分考虑其安全性,可提前至产前临床试验与母亲怀孕时启动^[33]。癌症的融合基因检测、辅助生殖技术、产前基因检测、胚胎植入前进行遗传性癌症综合征的遗传学诊断等相关技术的研究和开发也引发了一系列的伦理、法律与社会问题^[34]。总之,通过米丘林学说培育新种可有效地避免基因歧视、克隆人违背人伦、动物伦理等基因伦理问题。

5 小结

米丘林学说能较好地避免摩尔根学说的多种缺点,应用前景广阔,将未必定能在生物育种领域发挥更重要的作用。

意义。

参考文献

- [1] 冯群耀. 广西沙田柚农业地质[J]. 广西地质, 2001, 14(1): 47-50.
- [2] 曹洪松. 肥城桃品质和产量与地质背景相关性讨论[J]. 山东地质, 1995, 11(2): 76-86.
- [3] 曾群望. 云南东部烤烟农业地质背景相关性研究[J]. 云南地质, 1994, 13(2): 121-132.
- [4] 梁文楼, 赵瑾瑛, 崔邢涛, 等. 河北行唐大枣品质与成土母岩类型关系的探讨[J]. 中国地质, 2007, 34(5): 935-941.
- [5] 路玉林, 戴圣潜, 李运怀, 等. 安徽宁国市山核桃农业地质环境的因子分析研究[J]. 土壤通报, 2006, 37(6): 1203-1206.
- [6] 李正积, 付平都, 庞在祥, 等. 涪陵榨菜菜头品质与地质背景关系的研究[J]. 四川地质学报, 1994, 14(2): 149-160.
- [7] 李正积. 时代前缘的全息探索——岩土植物大系统研究[J]. 地质评论, 1996, 42(4): 369-372.
- [8] 李丹奴. 农业地质研究在现代农业领域中的开发应用[J]. 吉林地质, 2003, 22(3): 46-51, 61.
- [9] 张连昌, 李英. 国外“农业地质”研究进展[J]. 国外地质与勘测, 1993(2): 47-49.
- [10] 李凤玲. 中国农业地质工作展望[J]. 生态环境, 2006, 15(5): 1131-1132.
- [11] 陈再宏, 魏灵珠, 吴江. 浦江桃李高效栽培关键技术[J]. 中国园艺文摘, 2011(6): 173, 190.
- [12] 金芝辉. 浦江桃李丰产优质栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2005(2): 16.
- [13] 吕录营, 赵鹏英. 嵊州金庭万亩桃李特色基地建设经验[J]. 浙江柑橘, 2005, 2(4): 38-40.
- [14] 陈红星. 永康市李产业现状及发展思路[J]. 浙江柑橘, 2002, 19(2): 8-10.
- [15] 刘文, 邓红宁. 杭州市李低产原因及其增产技术措施[J]. 上海农业科技, 1999(2): 59.
- [16] 郎进宝, 梁文勇, 胡定寿. 桃李在奉化沿海地区生长良好[J]. 今日科技, 1994(2): 15.
- [17] 多目标区域地球化学调查规范(1:250000) [S]. 中国地质调查局, 2005.
- [18] 浙江省地层岩石地球物理地球化学参数研究报告[R]. 1991.
- [19] 林相. 不同肥料组合对青奈生长发育及品质的影响[J]. 落叶果树, 2008(2): 62-63.

(上接第 4247 页)

参考文献

- [1] IZVESTIA. In support of Michurin's biological theory in higher institutions of learning[J]. Science, 1949, 109(2822): 90-92.
- [2] DOUGLAS R. WEINER. The roots of Michurinism: Transformist biology and acclimatization as currents in the Russian life sciences[J]. Annals of Science, 1985, 42(3): 243-260.
- [3] 周询. 1952-1956“创造性达尔文主义”在中国普及的考察[J]. 古今农业, 2008(3): 102-110.
- [4] LIU Y, WANG G, LI X. Michurin's legacy to biological science[J]. Journal of Biosciences, 2011, 36(1): 13-16.
- [5] 周询. 从嫁接到有性杂交——“达尔文主义”遗传育种理论的应用[J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2008, 7(4): 86-91.
- [6] 蒋世和. “米丘林学说”在中国(1949-1956): 苏联的影响[J]. 自然辩证法通讯, 1990, 12(1): 18.
- [7] PERRUSI T. Mendel or Michurin: cross-roads of modern biology[J]. La Semana medica, 1959, 114(12): 364-369.
- [8] 祖德明. 米丘林遗传学在中国作物育种工作上的成就[J]. 中国农业科学, 1960(1): 29-39.
- [9] 翁心桐, 崔致学. 米丘林选育果树新品种的原则和方法[J]. 农业科学通讯, 1955(11): 640-642.
- [10] SAGALOV G M. Therapeutic use of Michurin's black ashberry[J]. Fel'dsheri akusherka, 1973, 38(2): 29-30.
- [11] BIRIUKOV D A. Unity of theories of I. P. Pavlov and of I. V. Michurin: role of ecological factors in formation of reflex function[J]. Fiziologicheskii zhurnal SSSR imeni I. M. 1955, 41(6): 721-730.
- [12] DVORIANKIN F A. Defense of Michurin's theory of ontogenesis[J]. Uspekhi Sovremennoi Biologii, 1955, 39(1): 111-122.
- [13] WENSLAFF T F, LYRENE P M. The use of mentor pollination to facilitate wide hybridization in blueberry[J]. Hortscience, 2000, 35(1): 114-115.
- [14] RAO C H, RAM H. Effect of prior grafting in interspecific incompatible crosses - an assessment[J]. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 1971, 31(3): 530-535.
- [15] EVANS A M, JONES D G. Effect of graft and sexual hybridization on the nodulation of Trifolium ambiguum M. B. [J]. Annals of Botany, 1964, 28(2): 221-228.
- [16] NIRK H. Interspecific hybrids in Lycopersicon[J]. Nature (London), 1959, 184: 1819-1820.
- [17] JURAJ I. Milan Hasek and the discovery of immunological tolerance[J]. Nature Reviews Immunology, 2003, 3(7): 591-597.
- [18] LIU Y S. A new perspective on Darwin's pangensis[J]. Biological Reviews, 2008, 83(2): 141-149.
- [19] 阙丽群. 基因工程的道德探讨[J]. 国土资源高等职业教育研究, 2006(4): 53-56.
- [20] K? PPELI O, AUBERSON L. How safe is safe enough in plant genetic engineering[J]. Trends in Plant Science, 1998, 3(7): 276-281.
- [21] PETER C, MARTINA K, VERONIKA R, et al. Biological and biomedical aspects of genetically modified food[J]. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2005, 59(10): 531-540.
- [22] KNUDSEN I. Potential food safety problems in genetic engineering[J]. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 1985, 5(4): 405-409.
- [23] 吴方丽, 金伟波, 王保莉, 等. 植物抗虫基因工程存在的问题及其解决策略[J]. 陕西农业科学, 2006(6): 104-107.
- [24] 程焉平. 基因工程药物的安全性及其伦理问题[J]. 中国医学伦理学, 2003, 16(2): 9-11.
- [25] KÖNIG A, COCKBURN A, CREVEL R W R, et al. Assessment of the safety of foods derived from genetically modified (GM) crops[J]. Food and Chemical Toxicology, 2004, 42(7): 1047-1088.
- [26] WALLACE H. Genetic discrimination[J]. The Lancet, 2004, 363(9416): 1238-1238.
- [27] 裴冬丽, 王庆. 对基因工程技术中克隆人的道德伦理问题认识[J]. 商丘师范学院学报, 2003, 19(5): 116-118.
- [28] HÄYRY M. Genetic Engineering of Human Beings[M]. Encyclopedia of Applied Ethics, 2012: 436-444.
- [29] PATRICK J M. Insurance, unfair discrimination, and genetic testing[J]. The Lancet, 2005, 366(9489): 877-880.
- [30] MARK A H, STEPHEN S R. Laws restricting health insurers' use of genetic information: Impact on genetic discrimination[J]. The American Journal of Human Genetics, 2000, 66(1): 293-307.
- [31] DARRYL M. Ethical, legal and social issues of genetically modifying insect vectors for public health[J]. Insect Biochemistry and Molecular Biology, 2005, 35(7): 649-660.
- [32] PAUL B T. Designing animals: Ethical issues for genetic engineers[J]. Journal of Dairy Science, 1992, 75(8): 2294-2303.
- [33] ANNA M W, ANDREINA S, DANIEL S. Fetal gene therapy: Opportunities and risks[J]. Advanced Drug Delivery Reviews, 2009, 61(10): 813-821.
- [34] WANG C W, HUI E C. Ethical, legal and social implications of prenatal and preimplantation genetic testing for cancer susceptibility[J]. Reproductive Bio Medicine Online, 2009, 19(Z2): 23-33.