

· 中国科技文献研究 ·

明清动植物谱录中的生物学知识

魏露苓

内 容 提 要

动植物谱录是中国古代记录一种或多种动植物名称、性状、习性、栽培饲养技术及有关艺文、典故的专书。该类著作在明清两代出现最多、文献保留最全。谱录作者一般对所记动植物有特殊偏爱和丰富的种植、养殖经验。他们观察动植物形态及生命活动中的各种现象并记在书中,外加体会、认识和评价。其中有的算作可贵的发现和见解。

本文在广泛查阅明清动植物谱录的基础上重点研究、分析了其中的生物学知识。主要包括遗传性的认识、变异思想、变异中一些规律性东西的发现和认识、关于栽培植物品种演变中和种质资源的思考、鸟类形态与行为、习性、生活环境的关系、对植物生长、发育、衰老周期及花蕾发生、生长、成熟变化的年周期的认识、对候鸟活动规律的认识、动物为自己医治伤病等行为的发现、人工改变花期及利用条件反射驯养动物等措施。

以上记载或见解中不乏科学的东西。关于变异的认识,有

的与现代遗传学理论有暗合之处,有的在当时是世界领先的。动物为自己医治伤病的发现比西方早四百多年,利用条件反射驯养动物的措施早于前苏联生理学家巴甫洛夫对条件反射的研究。与当时世界的总体水平相比,明清动植物谱录中有的认识是先进的,发现也是新奇的。

动植物谱录是中国古代记录一种或多种动植物名称、性状、习性、栽培饲养技术及有关诗文辞赋、典故的专书。这类著作始于晋代,成熟于宋代,明清两代出现最多、文献保留最全。动植物谱录的作者多为有闲阶层的文人。他们有足够的时间和空间来栽种、养殖、玩赏花鸟虫鱼并将有关发现和体验行诸笔墨。出于偏爱,他们对这些动植物的栽培、饲养、观察之精细到了无以复加的程度,因而从中发现动植物形态、行为、生理、遗传变异等方面的许多现象,有的还加以分析、评论。他们的认识与评论之中不乏深刻、独到的见解。具有生物学价值。

1. 关于遗传、变异的记录、认识和应用

我们的先人通过种植、养殖活动接触到无数遗传、变异的现象,逐步积累了有关这方面的知识,进而用以培育良种、造福人类。明清动植物谱录在这方面有详细的叙述、评论。虽没有产生出现代意义上的遗传变异理论,但有的遗传变异思想仍是很高明的。尤其产生于十九世纪之前的变异思想,优于同时代的西方。

1.1 遗传性与遗传物质

人们认识遗传似乎更早于认识变异,《吕氏春秋·用民》中就有这样一句话:“夫种麦而得麦,种稷而得稷,人不怪也”。说明遗传在当时已成常识。历代农书在提到留种时都注重它们的优良性状,要用“好穗纯色”^①的个体作来年的种子。培养观赏动植物也是如此。明代张谦德《朱砂鱼谱·上篇》十分重视种鱼的质量,要求“须每年夏间市取数千头,分数十缸饲养,逐日去其不佳者,百存一二,并作两三缸蓄之,加意爱养,自然奇品皆备”。亲鱼品

质优良，才有可能将优良性状传给幼鱼。清代“句曲山农”《金鱼图谱》讲得更为具体：“咬子时，雄鱼须择佳品，与雌鱼色类大小相称”。它不仅强调亲鱼性状要优良，而且注意到了父母本应具共同的优良性状，以保持优良品种的纯洁性。关于亲本靠什么将性状传给子代，清代赵学敏《凤仙谱》云：“凡各花子及果中仁，其未种时生意尽藏仁内，无由发露，此太极之相”。谱作者猜测到，种子里含有控制子代性状的物质。现代遗传学证明，这些物质是基因，是遗传、变异的物质基础。

1.2 变异记录及认识

宋代谱录已记有植物的芽变和花果的变异，认识到变异是普遍的生命现象，对变异产生的原因作出推测和初步分析，还从中认识到新生物类型的起源问题^②。明清动植物谱录对以上诸方面有更为深刻的认识和更加精辟的论述。据明代薛凤翔《（亳州）牡丹史·卷一》记载：“妖血，壬子岁于南里园，偶见娇容三变^③一树数枝，忽一枝出三头，红艳绝色，世无比类。坐客皆骇异，客曰：‘此妖血也’。遂因名。其他枝所开，虽有深浅，而无异于常岁。”清代许兆熊《东篱中正》云：“戊辰岁种菊池上，松花甲^④一本忽作金色，光焰耀目，一切黄花无可与比。如佛身金色，一切贤圣梵天色，身无可比，名曰‘池上金甲’”。以上两例都属芽变，若将它们分别作嫁接、移植处理，便可固定下来，形成新品种。清代钱泳《风仙花谱》云：“黄凤，新宅朱氏喜种凤仙花，竟变出一朵黄者。主人宝之，收其子，至明年仍开红白者”。这是不遗传的变异。清代另一部凤仙花专谱——赵学敏《凤仙谱》中精彩地记录、评价了凤仙花的变异：“论五色传种：五色为万花之母。凡凤仙各种单色，皆生于五色，其不由五色自为一种者，不过数十种而已，余皆从五色化生。如五色中得土力露日风月之气厚者，茹精纳彩，其滋水在胎中，自能和合，开出奇形异色之花。每枝必有一二朵。此朵花力厚，虽干谢亦结子。明年其子下出，便成幻

色佳种，全离本相。其种多不易结子，一传即绝。或有时结子，即可继传。不传，又成一种佳品矣。凤仙种久，则种类愈多，犹金鱼之花色，非久蓄者不能得也。”从种子来源上箸，“五色种”是经长期种植、选择而得到的基因型较好的种子。它们播种后开出的花一朵之上至少具两种颜色，有的达五、六色，显示出多种优良性状。“茹精纳彩，其滋水在胎中，自能和合，开出奇形异色之花”恰好说明其良好的基因型和表现型。这虽只是一种猜测而已，但与现代基因理论的解释有暗合之处。若“五色种”长成的个体间互相授粉，其优良基因则重新组合，子一代发生性状分离，开花不似亲本但仍为优良品种。至于有些“五色种”不易结子的问题，可能是非整倍体或有染色体畸变所致^⑤。

1.3 遗传变异的应用——人工培育良种

我国花卉资源丰富，栽培花卉的历史悠久，古代花匠和园艺家们培育出众多优良品种，为中国和世界园艺事业作出重要贡献。中国传统的培育良种的办法是利用自然界的突变、嫁接和利用种子繁殖获得变异。以上诸方法均见于宋谱。明清动植物谱录对用种子繁殖获得变异的方法作了大量、详细的记载，其评论也具有特色和高明之处。

1.3.1 利用种子繁殖获得新品种

在组织培养、辅射育种、遗传工程等现代化手段出现之前，利用种子繁殖产生的变异获得新品种是最行之有效的育种手段。据明清花卉谱录记载，采用此法培育新品种的花卉有牡丹、兰、菊、月季、荷花等。如：

牡丹：“昔宋时花师多种子以观其变，顷毫人颇知种子能变之法。永叔（指北宋欧阳修）谓：‘四十年间花百变’。今不数年，百变矣。其化速若此。然下子五年而始花，花即变，未必奇。奇花若贤人哲士，固不易出，出且非一家，如一品出于贾，软瓣银出于王，新红出于赵……”^⑥。

兰花：“出于山中，得佳品后，入盆栽为业而传下，有在盆结子重栽出变化。故虽一种还有好歹不同。种数无底。”^⑦

菊花：“菊开将残时，剪去菊英，离菊蒂只留半指许，移置檐下仍用肥水常浇，燥湿得宜，勿令大冻，小冷无妨。至年底，花蒂（指菊花的头状花序）即干枝上，用透气篮筐衬纸一层，剪下菊蒂，盛在篮内，悬于通风见日处。谷雨后地下作畦，先用水浇一二次，令畦内土垫实。再用水浇，约时许，水浸完将花蒂揉筛土面，用细箩筛土覆之。似有若无，不可太厚。务使土面常润，旬日即可出矣。倘遇微雨，七日亦可出……唯劣者太多，百株中不过一二种好者而已。”^⑧

月季：“月季花先止数种，未为世贵……近得变种之法，遂愈变愈多，愈出愈妙……至种数之多、色相之富，足与菊花并驾。”“闻近之变种，皆由下子。”^⑨

荷花：“或谓小种皆子出，故不数年，遂得卅余种。撑夏涉秋，闲庭曲院，粲如流绮。”^⑩

利用种子繁殖产生的变异来培育新品种的方法当时已被较广泛地认识、应用。清代吴升《九华新谱》总结道：“种子之法，施之于植物，皆可变也。”以上诸例不仅反映该法应用广泛，操作成熟，而且体现了人们对其中规律性东西的注意。当时种子繁殖中所用亲本是未经纯化的杂合体。授粉后，它们的基因重新组合，性状分离严重。优良基因随机进入子代个体。它们集中于同一个或几个个体的概率很低，组合也不同。所以，变异易得，良种难得，所得良种可显示不同的优良性状。上例中“花即变，未必奇。奇花若贤人哲士，固不易出，出且非一家”之说恰好反映这一事实。上例中“百株中不过一二种好者而已”则是对该事实作出的定量说明。

1.3.2 对于栽培品种演变史和种质资源的思考

在众多栽培花卉中，以菊花品种最多、普及面最广，而且新

品种层出不穷。面对兴旺繁荣的菊花家族，有些菊谱作者对它们的来源和演变作出了思考和探讨：“菊本药也。后世不以为服食，而以为玩好。其讲求抉择，当不止一家，称颂推许更不止一代，传至今日，选而又选，精而又精矣。”^⑩“满天星，黄色小短尖瓣，千层高拱小朵，匀圆一枝，可开千百朵。宋范石湖《范村菊谱》极重此种，盖秋英之正色，诸菊之滥觞。老圃之中，当以此花为太羹元酒。”^⑪菊花可以入药，最初种植月的是药用。后来的观赏菊花起源是多元的。野菊（*Dendranthema indicum*）和毛花菊（*Dendranthema vestitum*）是其杂交的基本原种。野菊花黄、头状花序小、多而且在茎枝顶端排列成伞房状圆锥花序或不规则伞房花序，与“满天星”的性状有很多相似之处。以上两段话正确找出了最初的栽培菊花和原始的观赏菊花。

清代计楠《菊说·原跋》云：“菊之祖不外乎剪绒、西施二种……此二种者；植数本比有变种，愈变愈幻，或绒或球，或幢或夹，曰松子、曰宝相、曰荔枝、曰丁香、曰牡丹、曰芙蓉、曰飞燕、曰团瓣等类，皆象形以取义。大约由剪绒而出，蕊多累累，若杨梅；由西施而出，蕊多层层，若衣夹。此定概也。”清代邹一桂《洋菊谱》云：“近得洋菊，花事一变，锯叶筒瓣，为圆为扁。烁如星悬，簇如针攒，如轮如盖，如钵如盘。超挖如匙，排插如簪，如笠斯纠，如环无端。心管五出，色态多般。或曰蒿本，人力所接，冒以洋名，实出中国。”前一段话道出了两种较古老但已经离原始性状较远的瓣型和以此为基础的若干变异品种。后一段记录了乾隆年间大量出现的一批新品种菊花。它们一改传统的头状花序、边缘舌状花发达的基本花型。花序中间的筒状花发达、多样，成为主要观赏部分。如果的确“实出中国”而非引进的话，这些奇异品种当是乾隆年间人们育种时朝新的方向进行人工选择的结果。

中国人培育出众多栽培植物的优良品种。这更使他们坚信动

植物的变异性。明代夏之臣在《评亳州牡丹》中总结道：“吾亳土脉多宜花，毋论园丁地主，但好事者，皆能由子种或就根分移。其捷径者，唯取方寸之芽，于下品牡丹全根上如法接之。当年盛者长尺余即花一二朵，二三年转盛。如上三变之类皆以此法接之。其种类异者，其种子忽变者也；其种类繁多者，其栽培之捷径者也；此其所以盛也。”这里的“忽变”一词，类似于现代生物学中的术语“突变”。该段话说明，利用种子繁殖产生的突变来培育优新品种，再利用嫁接来迅速推广优新品种。由此创造出五彩缤纷的花卉世界。这是达而文《动物和植物在家养下的变异》问世之前，世界上最优秀的有关变异思想和论述。

2. 对动植物形态、生理、习性的认识

明清动植物谱录作者通过观察、对比、分析，比前人更加准确地认识了动植物形态、习性、生理等特点，弥补了前人的不足之处。

2.1 形态方面

明代王象晋《群芳谱·花谱三》中对“萱”与“鹿葱”作如下区分：“（鹿葱）色颇类（萱）而无香耳，鹿喜食之，故以命名。然叶与花、茎皆各自一种。萱叶绿而尖长；鹿葱叶团而翠绿。萱叶与花同茂；鹿葱叶枯而后花。萱一茎实心而花五六朵，节开；鹿葱一茎虚心而花五六朵，并开于顶。萱六瓣而光；鹿葱七八瓣。《本草》注云：‘萱即今之鹿葱’，误。”此处的萱即萱草（*Hemerocallis fulva*），百合科，叶丛生，狭长，背面有棱脊。花茎顶端生花6—12朵，从下往上依次开放。“鹿葱”现称石蒜（*Lycoris radiata*），石蒜科。叶带状，花通常4—6朵排成伞形，着生在花茎顶端，同时开放。石蒜秋季长叶之前先开花，花后生叶至翌年春末枯死。《群芳谱》对二者形态认识正确，区分清楚。

有的花卉品种繁多，千差万别。明清花卉专谱用较为规范的语言和术语将它们的形态记录下来，可根据形态描写来区分、辨

认品种。如清代邹一桂《洋菊谱》中：“宫花锦，金黄色，外深内淡，半筒，瓣末上超。花圆满，微心不甚显，大径三寸。旧名含烟锦”。“锦贝红，朱红色，反瓣黄色，开足多反抱，红黄相间，形如球。瓣短，交叉叠乱。花不大，梗叶尖细。旧名金背红。”其中花瓣“半筒”是现代的匙瓣；“瓣末上超”即瓣的先端向上卷曲。“反抱”今仍称“反抱”，指整个花瓣向背卷曲。其它花卉谱录风格类似。

明代的一部著名的救荒植物谱录——朱橚的《救荒本草》在形态描写方面很有成就。该书对植物形态、性状的描写涉及植物体各个器官，用词术语化。它超过以往植物志和本草著作的水平，已具近代植物学中对植物性状描写的一些特征。对花的描写，不仅突出其大小、颜色和形状，而且注意了花瓣的枚数和花序。对叶的描写则注重叶型、叶脉及叶的着生方式。如：“五花叉”——五分掌状深裂；“叶纹竖直”——平行叶脉；“对节生”——叶对生；“榻地生叶”——莲座状平铺。其中有些术语是该书创用的。这些术语的创用，排除了以往使用类比方法的模糊性的不确切性，在植物学发展中上有重要意义。^⑩

关于动物形态，明清谱录不仅作有详尽准确的描述，而且总结出若干规律性的东西。如：明代李苏《见物·禽物论》云：“彼其水啄者，喙长而足高；波浮者脚蹼而毛厚；虫食者长钳而觅广；谷饱者短喙而近人；扰田则四飞而谷之，亦或异食；嗜肉则三冬绝而强喙；亦不之藏；吭颈修者善鸣；爪喙利者健斗；翔高者翻广；飞卑者肉多。”鸟类的体型、足型与生活环境，嘴型与食性，翼展与飞翔能力确有不可分割的关系。近代鸟类学专家们从事过这方面的研究。该谱的作者在当时能从大大小小、千差万别的鸟类中分析总结出以上规律，显示了其认识水平和概括能力。

2.2 生理、习性方面

明清动植物谱录对动植物的部分生命活动规律也作了有益的

探讨和正确的评述，反映出当时人们对植物的生态生理与动物生理习性方面的认识水平。

有的明清植物谱录记载了植物的生长发育周期、寿命和开花生理。如：荔枝的实生苗生长发育缓慢，种出之后“经十余岁，稍稍结颗”^⑭。但荔枝树寿命很长，一株“鸡引子”“今四百余年，其树犹存”^⑮。桃树则发育快、寿命短，“桃接本不过十年，故有老梅而无老桃”^⑯明代薛凤翔《（亳州）牡丹史》明确记述了牡丹生长、壮大、衰老的周期：

实生苗：“二年曰幼，四年曰弱，六年曰壮，八年曰强”；

秋天嫁接所得植株：“立春曰弱，谷雨曰壮，三年曰强”；

分株繁殖所得植株：“一年曰弱，二年曰壮，三年曰强，八年曰艾，十二年曰耆，十五年曰老。耆则就衰，老则日败”。

牡丹播种一年之后出苗。初生幼苗生长矮小、地下根很浅、生长缓慢，恰好比作幼童；第三年之后，小苗生长加快，植株渐壮，如同进入弱冠之年。牡丹从播种到开始开花一般需要六、七年。待到八年之后，即上述“强”之年，植株进入开花的鼎盛时期。薛氏所言的实生苗生长发育情况与现代牡丹实生苗大致相符。嫁接苗和分生苗由于生长发育不是从头开始的，要比实生苗早若干年进入鼎盛期。

《（亳州）牡丹史》还记载了牡丹的年周期和开花生理：其蕾“坐于初夏，长于秋，养于冬，实于春”，“钟四时之气，乃杰于谷雨数日耳”。牡丹花芽分化初期一般在六月份，花瓣原基出现于七、八月份，雌雄原基出现于九、十月份，十一月份雌雄蕊瓣化开始。次年三月中、下旬至四月中旬，花蕾迅速增大，四月中、下旬开放。除品种差异因素外，现代牡丹花的年周期与薛氏所言相符。

有的明清植物谱录记录了在认识植物开花生理的基础上采取适当措施，以人为方式改变植物固有花期，更好地满足人们生活需要的情况。其中，清代陈淏子《花镜》中总结前人的“变花催

花法”全面而有代表性：“凡花之早放者名‘堂花’，其法以纸糊密室，凿地作坎，缚竹置花其上，粪土以牛溲、马尿、硫磺，尽培溉之功，然后置沸汤于坎中，少候汤气熏蒸则扇之以微风。花得盎然融淑之气，不数朝而自放矣。若牡丹梅花之类，无不皆然。独桂则反是。盖桂禀金气而生，须清凉而后放。法当置之石洞岩窠间暑气不到之处，鼓以凉风，养以清露，自能先时而舒矣。凡花欲催其早放，以硫磺水灌根便隔宿即开，或用马粪浸水浇根亦易开。若欲其缓放，以鸡子清涂蕊上便可迟三两日。”

花的开放与温度、光照、水肥及生长调节物质紧密相关。“变花催花法”涉及以上诸因素。书中列举的牡丹、梅花都是经过低温休眠的露地花卉。若为它们适当加温，则可提前打破休眠，促进花芽发育，达到催花目的。桂花要在秋季短日照和较凉爽的条件下才能开放。置于岩洞，既降温又缩短日照，便可造成它开花的环境而使之开放。书中提及的催花用肥富含营养素和生长调节物质，可为植物提前开花提供条件。

关于动物的生理及行为，明清谱录中也不乏正确、系统的记录。如清代郝懿行《燕子春秋》是以一年十二个月为经，以燕子的迁徙、营巢、繁殖、捕食等一系列活动为纬写成的。书中记录燕子在农历二至九月份的有代表性的活动如下：

二月：“来降”——自外地迁来

“为巢”——筑巢

“粥孚”——孵卵

三月：“鸪生”——雏燕出壳

四月：“雏栖树”——雏燕始可独立栖息枝间

五月：“习翔”——雏燕学飞

六月：“闭巢”——繁殖活动终止

“羽委雪”——旧羽毛脱落

七月：“毳衣如蓑”——新羽毛及越冬绒毛生出

八月：“社日辞巢”——开始南迁

九月：“火出则陟”——全部迁离

以上活动是建立在书作者实地观察的基础之上的，较为准确可靠。行为与时间紧密结合，具生物学和物候学价值。

明清谱录中还记有动物的其它生理现象或行为：

蝌蚪变蛙的过程：“（蝌蚪）目后有红穴。前爪自穴出，尾则渐渐短；后爪出则尾结为尻骨矣……世说‘闻雷脱尾’，非是。”^{①7}

动物为自己医治伤病：“虎食青泥而解箭毒，雉察地黄以点鹰伤。”^{①8}这是动物的一种自我保护行为。有的动物在身体不适或受伤时会寻找可供药用的植物或含特定矿物质的泥土来为自己治疗。本世纪七十年代国外报导过类似发现并据此找到了为人治病或疗养的一条新途径。外国人的报导比上述记载晚四百多年。

金鱼等动物的条件反射：“若欲其（指金鱼）不畏人，每饲彼红虫，先以手掬水数声诱之。彼必鼓浪来食。及习之即熟，一闻掬水声，即便往来亲人，谓之‘食化’^{①9}。”这是防止因金鱼怕人、躲人而影响观赏的措施。鱼游到水面算作一种反射，饲喂鱼虫是这一反射的自然刺激而掬水声是无关刺激。二者伴随出现数次后，掬水声便成了条件刺激。鱼听到掬水声即升到水面向人游来，这就成了条件反射。清代孙荪意《衔蝉小录》用类似的方法防止家猫出走：“初乞小猫归，与猪肝一二片，携猫出门外，用细竹枝鞭之，放回家再与肝二片，如此数次，永不走。”道理与驯金鱼相同。中国人利用条件反射驯养动物的做法远早于俄国生理学家巴甫洛夫（1849—1936）研究条件反射。

自明代中叶起，中国古代科学技术逐渐被西方超过。此时传统的生物科学虽然总体渐失去领先地位，但有的方面却不尽然。变异思想在中国由来已久，而在西方，十九世纪中叶“进化论”建立之后人们才开始接受。有些动物生理、行为方面的现象在中国

古代早有记载而西方近几十年才予以注意和报导。明清动植物谱录中以上两方面的内容在当时来说仍是先进、新奇的。

注：

- ① [北魏] 贾思勰《齐民要术·收种》，《四库全书·子部·农家类》
- ② 参见詹小杰硕士论文《宋代动植物谱录综合研究》，藏中国科学技术大学，科学史研究室
- ③ 指一牡丹品种
- ④ 指一菊花品种
- ⑤ 魏露苓：“赵学敏及其《凤仙谱》的科学成就”，《中国科技史料》1996年第1期，第56—62页
- ⑥ [明] 薛凤翔《（亳州）牡丹史》，明万历（1573—1619）年间刻本
- ⑦ [清] 袁世俊《兰言述略》，清光绪二年（1876）六俊世家刊本
- ⑧ [清] 邵承熙《东篱纂要·卷二》清光绪（1875—1908）年间刻本
- ⑨ [清] 评花馆主《月季花谱》，《艺海一勺》
- ⑩ [清] 杨钟宝《缸荷谱·自序》，《艺海一勺》
- ⑪ [清] 竹西菊隐翁《霜圃识余》，清光绪（1875—1908）年间刻本
- ⑫ [清] 闵廷楷《海天秋色谱》，《艺海一勺》
- ⑬ [清] 罗桂环：“朱橚和他的《救荒本草》”，《自然科学史研究》第4卷第2期，第189—194页
- ⑭ [清] 徐燊《荔枝谱·卷下》，《说郭续》
- ⑮ [清] 徐燊《荔枝谱·卷上》，《说郭续》
- ⑯ [清] 褚华《水蜜桃谱》，《上海掌故丛书》
- ⑰ [明] 李苏《见物·虫物论》，《惜阴轩丛书》
- ⑱ [明] 袁达辑，[清] 朱丕霞注《禽虫述辑注》，《农学丛书》
- ⑲ [明] 张谦德《朱砂鱼谱》，《美术丛书》

作者工作单位：华南农业大学农史室

（本文责任编辑 权儒学）