

0235

家蚕育种学

陸星垣 編 著



上海科学技术出版社

5

目 录

第一章 緒 論	1	第三节 連鎖	39
第一节 家蚕育种学的意义及其特点	1	家蚕的染色体与遗传	39
家蚕育种学的意义	1	交换值及基因定位	39
家蚕育种工作的特点	1	連鎖遗传图	43
第二节 家蚕育种工作发展簡史	2	交换值的变化及变化因素	47
家蚕育种簡史	2	第四节 性与遗传	48
新中国家蚕育种工作的发展和成就	3	伴性遗传	48
第三节 家蚕育种的基本任务和方向	5	限性遗传	49
家蚕育种的基本任务	5	性染色体和性的决定	50
确定家蚕育种目标的原则	6	雌雄嵌合体	50
第二章 家蚕的品种和育种的原始材料	8	孤雌生殖与卵片发育和性别	51
第一节 家蚕品种的由来和分类	8	第五节 几項經濟性状的遗传	52
品种的概念	8	化性的遗传	52
家蚕品种的由来	8	眠性的遗传	54
家蚕品种的分类	10	計量性状的遗传	56
第二节 家蚕品种的性状	11	异常茧的遗传	57
家蚕品种的一般性状及其变异程度	11	抗病性的遗传	59
蚕品种經濟性状的概念	15	絲茧性状的遗传力	60
地方品种的一般特性	16	第四章 选 擇	63
主要地方品种的性状	17	第一节 选择的作用和种类	63
第三节 家蚕育种的原始材料	20	选择的意义和作用	63
育种原始材料的重要性和来源	20	选择方法的类别	64
原始材料的收集	21	第二节 选择过程中的繁殖方式	68
原始材料的研究和保存	22	近亲繁殖和杂交的区别	68
第三章 家蚕遗传	24	近亲繁殖的后果	69
第一节 家蚕遗传概說	24	近亲繁殖的适当运用	72
第二节 各种性状的遗传	25	第三节 选择过程中的鉴定	74
野生型与突然变异型	25	鉴定工作的重要性和一般原則	74
卵的性状的遗传	25	家蚕生命力的鉴定	75
幼虫性状的遗传	28	家蚕收茧量和茧质的鉴定	78
茧性状的遗传	32	茧絲品质的鉴定	79
蛹性状的遗传	35	抗病性的鉴定	83
蛾性状的遗传	36	第四节 家蚕选择技术	85

混合选择	85	第二节 誘变因素	128
蛾区选择	86	第三节 家蚕的誘变处理法	129
綜合性状的選擇	87	誘变因素的种类和	
选择指數的应用	89	家蚕突变性质的关系	131
选择材料蚕的飼育和采种的		誘变处理后代的選擇	132
基本原则与方法	90	第四节 家蚕經濟性状的誘变	132
育种技术的記載制度	92	第七章 新品种培育程序和品种試驗	137
第五节 选择实例	94	新品种培育的一般程序	137
从地方品种選擇	94	品种試驗的意义	138
现行品种的改良	94	家蚕新品种試驗的方法和步驟	138
家蚕选择效果的实例	95	生产上的推广和品种区域化	140
第五章 杂交育种	100	第八章 試驗設計及資料分析	141
第一节 杂交育种的意义和杂交种类	100	第一节 試驗設計及資料分析的	
杂交育种的优越性	100	重要意义	141
杂交的种类	100	第二节 养蚕試驗設計	142
第二节 杂交育种技术	103	单因子試驗和复因子試驗	142
杂交亲本的选定	103	对照区的应用	143
杂种后代的培育与選擇	103	重复区和飼育蛾区数	143
稳定遗传性状的設計	104	位置排列	144
杂交育种实例	106	局部控制	145
第三节 杂种优势在蚕业上的利用	108	随机区組的設計	145
杂种优势的理論解釋	108	取样調查	146
配合力的种类及其鉴定	110	飼育季节的考虑	147
家蚕一代杂交种的优势现象及		第三节 試驗資料的統計分析	148
在生产上的利用	112	变异数列	149
杂种效果与杂种系数及强势率	114	平均数和标准差	149
重复杂交蚕种	115	显著性測定	152
第四节 家蚕品种的退化和复壯問題	118	变量分析	153
品种内杂交	119	附表1 5%标点的F值	158
混精杂交	122	附表2 1%标点的F值	159
第六章 誘发突变在育种中的应用	125	附表3 t分配表	160
第一节 誘发突变在育种上的意义	125		

第一节 家蚕育种学的意义及其特点

家蚕育种学的意义

蚕种对于产品的数质量起着十分重要的作用。优良蚕种的含义一方面指选用的优良蚕品种,另一方面指从优良蚕品种繁育高质量的蚕种。充分发挥优良蚕种的生产性能在于养蚕技术;但进一步提高蚕种的生产性能,则在于创造新品种,或改良已有的品种,使具有丰产优质、抗逆力强和生产率高的遗传基础,育种工作的重要意义即在于此。从优良品种繁育高质量的种,保持良种的纯度和典型性,并且不断提高其种性,在普及推广过程中,能表现高额而稳定的产量和优良的品质,以满足生产要求,这属于良种繁育工作的范畴。育种和良种繁育是紧密结合不可分割的工作。这两项工作的共同作用是保证供应良种,贯彻农业“八字宪法”中“种”的精神,为增加产量与提高质量奠定物质基础。

育种学是应用遗传学原理研究动植物品种改良的理论和方法的科学。家蚕育种学是一般育种学各论之一。它以家蚕为对象,以遗传学为主要理论依据,结合蚕体解剖生理学、生态学、养蚕学、蚕病学、丝茧学等科学知识,研究家蚕育种的基本理论和探索适合家蚕特性的育种方法;此外,还必须运用生物统计、试验设计、生物化学和生物物理等学科的理论和技术,才能进一步做好育种工作。

家蚕育种工作的特点

动物育种和植物育种的原理基本上相似,但实际应用技术却有所不同。许多植物能自花授粉,这是对掌握遗传性、促进育种工作的有利条件。而动物作为育种对象的并无雌雄同体的种类,不可能自身受精,必须通过两性繁殖。因此,对于动物,比较植物远难掌握其遗传结构的组成;同时,这也是动物育种比植物育种获得结果较慢的原因之一。

許多植物可以利用接木、插木、压条、分株等方法进行无性繁殖。这些植物中，不論是缺少种子繁殖力的，或是遗传性还未稳定的个体，都可以借这些方法加以繁殖。但在动物育种上要利用无性繁殖目前还是不可能的。

一般說来，一对雌雄个体所产的子体个数，动物較少（鱼类等例外），这也是动物育种方法受到限制的原因之一。飼育一头动物所需的費用和勞力比栽培一株植物大得多，因此，动物育种难以象植物一样从大量繁殖中进行选择。

但是，某些动物的一世代平均日数較短，与一年一代的植物相比，不少动物在一年中可以反复几代的种类很多。虽然牛、馬等需要較长的年月，但比之果树、林木仍短得多。家畜中的亲与子、祖父母与外孙等易于近亲交配，多少可以补救不能自身受精的缺点。此外，动物比植物受气候风土的制約較少，从远地輸入异品种供作原始材料比較容易。这些都是动物育种方面的有利之点。

家蚕有一般动物育种的特点，但在育种上比較有利的条件是一代繁殖个体数相当多，一年中繁殖代数也可有几代。虽然养蚕工作較費勞力和設備，每一工作人員的养蚕量有限，同时育种过程中人为的因素影响又較大，但是这些問題可以在通过技术规程与組織管理方面去加以改进。

第二节 家蚕育种工作发展簡史

家蚕育种簡史

古代劳动人民在长期的农业实践中观察到农用动植物的遗传和变异现象，选择最适合需要的类型留种，开始了育种工作，并从而累积了极为丰富的选种知識。这种育种工作在最初不可能周密計劃，只能进行一些个体的、表面的挑选，效果比較緩慢。但是由于广大农民在生产实践中的长期选择，終於創造了无数优良的品种，成为现代丰富的农家品种。

家蚕育种历史也不例外。我国很早就有关于家蚕育种方面的記載，如公元前三世紀的《周禮》中記有“馬質，禁原蠶者。”的話，所謂原蚕是指二化性蚕的意思，可見那时就已經分別了家蚕的化性。漢劉安《淮南子》記有“原蠶一歲再登，非不利也；然王者法禁之，为其殘桑也”，是說的禁養二化性蚕，以免損害桑樹。公元三世紀晉左思《吳都賦》內有“鄉貢八蠶之綿”的文句，“八蠶”是指一年養蠶八次。晉時荊緝之的《永嘉記》內有“永嘉有八輩蠶……”一段記載，顯然那時用了多化性蚕。六世紀時后魏賈思勰的《齊民要術》一書記載：“俞益期箋曰：‘日南蠶八熟繭軟而薄’”，這也是談到一年養蠶八次的多化性種。同書又引有《雜五行書》（約公元一世紀前後，西漢末）：“今世有三臥一生蠶四臥再生蠶”，“三臥一生蠶”是一化性三眠蠶，“四臥再生蠶”是二化性四眠蠶。這些都是根據家蚕的化性眠性而進行品種分類的片斷記述。

十七世紀初叶,明朝宋應星(1637)著《天工開物》一書,詳記蚕品种的斑紋、茧色、茧形。例如:“凡繭色唯黃白二種。川、陝、晉、豫有黃無白。嘉、湖有白無黃。”,这里除了談到茧色以外,还指出了品种的地区分布。又說:“凡繭形亦有數種。晚繭結成亞腰葫蘆樣。天露繭尖長如榧子形。又或扁圓如核桃形。”。对于蚕儿斑紋的分类,有“凡蠶形亦有純白、虎斑、純黑、花紋數種。吐絲則同。”的叙述。尤其重要的是我国古代的劳动人民,早已进行了品种間的杂交,象《天工开物》記有:“若將白雄配黃雌。則其嗣變成褐繭。”;又“今寒家有將早雄配晚雌者。幻出嘉種。一異也。”。早种是一化性,晚种是二化性,可见不同类型的家蚕杂交,已不止一种,有不同茧色品种間的杂交,又有不同化性品种間的杂交。

关于介紹選擇的重要性,以及选种茧、选蛾、选卵等技术,在后魏的《齊民要術》,北宋的《秦觀蠶書》,元代的《農桑輯要》、《王桎農書》、《務本新書》等古書中,都記載着养蚕生产实践的寶貴經驗。

我国古代劳动人民不仅給我們累积了很多家蚕选种知識,同时还留下了丰富多采的蚕品种,其中有許多具有优良的特性,成为现代家蚕育种的珍貴原始材料。

我国近代家蚕育种工作,是从1897年在杭州成立西湖蚕学館开始的。以后,江苏省立蚕业学校及中国合众蚕桑改良会等相继成立,蚕品种研究工作得到初步开展。

1927年提倡秋蚕推行一代杂交种。1931年,前中央农业实验所蚕桑系,初步育成了新品种。但是由于帝国主义与国民党反动政权的黑暗統治,全国人民长期处于水深火热的痛苦生活中,生产得不到发展,科学研究更无法展开;即使有一些少数的科学成果,不是給剝削階級利用来更进一步地剝削劳动人民,就是任其自生自灭。因此,解放以前家蚕育种工作的成就是极其有限的。

国外的家蚕育种历史,最早有数字成績的是法国 Coutagne,从1888年开始到1897年10年間进行選擇,产茧率(蛹体量对茧层量的百分率)有显著的提高。

日本在1900年后(明治末期)外山龟太郎及田中义麿等开始从事家蚕遺传的研究和蚕品种的培育,逐年有新品种发表。

苏联自十月革命后,苏維埃政权重視生产,設立蚕业研究机构,并用科学方法培育蚕品种,有显著成績,已育成一些有价值的新品种。

新中国家蚕育种工作的发展和成就

新中国成立以来,党和政府在领导蚕桑生产中十分重視育种工作,解放初期就在华东地区整理蚕桑試驗研究机构,并成立华东蚕业研究所,重点进行蚕和桑的育种工作;浙江、四川、广东等省也相继建立蚕桑試驗研究机构,都把蚕育种列为重要項目。华东蚕业研究所在1951~1952两年間把当时的通行品种瀛文、瀛翰、华8、华9、华10等五个品种进行品系整理,确定它們之間的单交、双杂交方式,澄清了

解放前由于蚕种资本家采用投机取巧和改头换面手法所造成的蚕品种混乱局面,使品系趋于纯正,提高杂交性能。同时,该所和各省的所、场,进行搜集在生物学和经济性状方面有特点的大量品种作为原始材料。

1952年9月农业部召开全国性的蚕桑技术座谈会,以蚕的选种和良种繁育工作作为讨论重点,指出蚕选种要进行综合选择,培育品种要着重生命力的提高,对于生产用品种要不断进行复壮工作等。以后,各蚕业研究机构 and 高等院校,进行了提高家蚕生活力的研究和复壮方法的探讨。这些对育种技术和原原蚕种和原种的繁育起着改进作用。座谈会上还提出用原原蚕种实行蛾区間、蛾区内严格选择,限定全茧量开差,提高整齐度;原蚕种分区飼育,直到調查种茧一贯到底等措施,在此后的育种工作中发挥了很好的作用。

1954年11月全国蚕桑蚕丝会议号召“加强蚕桑试验研究,提高生产技术,培育优良品种”,家蚕育种的地位和作用更为大家所重视。

1955年2月农业部召开全国桑蚕选种及良种繁育会议,提出关于桑、蚕选种及良种繁育工作方案,經农业部批准试行;对以后蚕桑科学的研究起了重要的推动作用,其中在家蚕育种部分也得到了一定的成绩。如前镇江蚕业研究所,克服了瀛翰品种米色茧的缺点,改进瀛文×华10的織度和逐步消除了瀛文×华10一代杂种的淡竹色茧。在此以前,这些品种的缺点成为那时繅絲工业上的重大问题,生絲品位由于原料茧关系,受到了一定的影响。自从这些问题解决之后,加以在繅絲工业上的技术提高,經常有双A級、三A級、甚至七A級生絲的出现。同时,该所选育出的鎮1、鎮2两品种,其絲茧质量較原有品种显著提高。

1956年,广东省农业科学研究所和华南农学院育成了抗高温多湿的新品种115南和九白海,作成一代杂交种称“南农7号”,次年投入生产,普遍受到群众欢迎。这品种代替了第三至第六造原有的改良黄茧种,养蚕收成产量提高17.11%,每单张蚕种产茧量多37.8%,每担桑产茧量多25.5%,茧层量多22.2%。1957年发出这项新品种十三万张,以后逐年增加,目前在第三至第六造几乎已完全飼育“南农7号”。

1955年以后,每年全国性的蚕业科学研究会,都重点地提出蚕的育种任务,全国各省蚕桑生产部門和蚕业科学机关及高等农业院校在会上交流育种經驗,討論措施,对蚕育种工作起了进一步的促进作用。

1958年工农业生产大跃进,全国各地蚕业迅速发展,各原有蚕区省份如浙江、四川、广东、江苏、山东等,新建或扩建蚕业科学研究单位,都把蚕育种列为重要项目,并加紧培育新品种。中国农业科学院蚕业研究所选拔了兰溪5号;四川省南充蚕业試驗站选出食柘叶的家蚕品种:柘12号、柘20号、柘22号及柘萸5号等四个品种。其中兰溪5号的产生,稳定了江浙地区夏期早秋期的产茧量;专吃柘叶的家蚕品种的育成,为利用山区野生的养蚕飼料以获得較好的蚕茧开辟了道路。

1959年各省继续发展育种工作,如中国农业科学院蚕业研究所初步培育成鎮3、鎮4、鎮9,继续选拔出鎮11、鎮12等新品种;四川南充蚕业試驗站培育出现有

品种中茧层量、茧层率最高的南1号(茧层量达0.57克,茧层率24%以上),这种和镇12的一代杂交种,其茧层量在0.6克以上,茧层率达26%,是现行多丝量品种中最优秀的一种。浙江省农业科学研究所蚕桑系初步育成杭14号及杭17号。华南农业科学研究所、华南农学院又育成适合第二造的306号。306和华10的杂交种现今已成为江苏、浙江夏秋蚕种的主要品种,为蚕农所欢迎。

1960年、1961年中国农业科学院蚕业研究所育成镇3(改)、镇4(改)、镇21、镇22;浙江省农业科学院蚕桑研究所育成603、浙2;安徽农学院蚕桑系育成安1号、安2号;江苏蚕桑专科学校育成浙蚕1号、浙蚕2号等。

在育种理论和方法方面,如品种间杂交方法,定向培育,提高蚕儿生活力,某些经济性状的遗传规律,混精杂交等,都获得了一定的成果,提高了育种技术,并提供了丰富的遗传学研究资料。

解放以来,家蚕育种工作虽然获得不少成绩,但还不能满足当前蚕桑事业的发展需要。由于品种要不断改良以适应生产形势,因此,这是一项长期的、艰巨的工作。家蚕育种工作者必须在党的正确领导下,努力钻研遗传育种理论,贯彻“百家争鸣”的方针,开展学术讨论,总结育种经验,提高育种技术,培育出适应地区、适应季节的优良品种,为增加蚕业生产和加速社会主义建设而努力。

第三节 家蚕育种的基本任务和方向

家蚕育种的基本任务

家蚕育种的基本任务在于根据国民经济发展的需要,培育出产量高而稳定,符合缫丝工业一定品质要求的蚕品种,生产更多更好的蚕丝。但是蚕种在蚕茧生产中不是孤立地起作用的,桑叶品质、气象条件和养蚕技术处理都是发挥品种优良遗传特性的必要条件。因此,确定育种任务,必须同时考虑养蚕地区、季节、生产条件等因素。提出育种目标时,就蚕丝生产对蚕品种要求说,一般从以下几方面来考虑。

1. 蚕体强健 蚕儿体质强健,对不良环境有抵抗力,不易发病,生产稳定,这是养蚕上的首要条件。随着蚕桑生产中提高劳动生产率的要求,又要有蚕儿食桑活泼、眠起齐一、上簇湧等特点的品种。

2. 高额丰产 高额丰产与蚕体强健有极大关系,但也不是绝对的;这是由于全茧重。茧层量在各品种间有显著差异的缘故。单位蚕卵量或蚕蚁量的产茧量高,当然是丰产;但养蚕生产的最后产品是丝,这就进一步要求有产丝量高的品种。

3. 丝茧品质优良 对生丝品质的要求,因用途而异。专做薄织物的丝要匀度好、净度高;做厚织物的丝要坚牢;做绝缘物的丝但求量多;从缫丝工作要求来说,以纤度适当,丝长特别是解舒好为重要。

4. 气候适应 家蚕虽在室内飼养,但受自然条件和室内气候等影响仍很大,如桑叶品质給予营养上的影响,蚕室内温湿度虽可調节,但过分調节,又影响成本等等,要从地区、季节的生态条件来考虑蚕的适应性。

5. 配合力好 适当的两个品种的杂交配合,能充分显出杂种优势,生产率最高。往往有原种的生产性能并不满意而它們的杂交种很好的事例。对蚕品种的最后评价要以其杂交种为准。

要使一个蚕品种完全满足以上要求,适合各地、各时和各种用途是不现实的。蚕儿体质和絲量、絲质之間,存在着一定的生物学上的矛盾;虽然育种工作多少可以缓和这些矛盾,但究非立即可以完全解决。只有从实际出发,针对不同地区、不同季节和不同用途等,綜合以上各点,全面考虑,分別主次,选育出能适应的不同品种。这样,在一定的自然条件和生产条件下,可以培育体质较强、产量较高、絲质較好的蚕品种。至于控制家蚕,統一体质和茧絲产量及质量的矛盾,这是家蚕育种工作长期的奋斗方向。

确定家蚕育种目标的原则

育成家蚕新品种,一般必須在一定程度上达到比現用品种生命力强、茧絲量高、品质好、杂交配合力好的目标。由于这四项目标不易完全达到,应根据不同地区的自然环境、养蚕生产习惯、工业需要,在不同时期,提出不同要求,培育出多种多样的专用品种。按照我国各重要蚕区的情况,春期除广东以外,大都气候温和,桑叶适熟,可选育产絲量多、絲质好的春用种;同时,也必須注意符合生产技术水平 and 养蚕收成稳定作为基础。在夏秋期,高温多湿,桑叶生长快,叶质嫩;或者高温干燥,昼夜温差較大,桑叶老硬等条件下,育种目标就必須首先重視蚕体强健,抗逆力大,抗病性强,进行选育夏秋专用品种。至于对生絲的各种不同用途,应该各定目标。

育种的具体目标既經达到之后,必須再行提高。

在此,以适应温带地区春期飼养,供薄織物的生絲用途,培育多絲量品种为例,試拟具体目标如次:

1. 蚕 儿

(1) 体质强健,蚕儿生命率春期应当在 95% 以上,不仅是純种要强健,杂交种更要强健。

(2) 眠起齐一,使适合养蚕的經濟育。

(3) 对給桑量的产絲量多,即桑叶利用率大。

2. 茧

(1) 絲量丰富,茧层量和茧层率,春期茧层量 50 厘克以上,茧层率 25% 以上。

(2) 解舒良好,解舒率在80%以上,解舒絲长1000米,解舒絲量35厘克,春茧生絲率19%以上。

(3) 茧性质的变异性少,茧型尤要整齐。

(4) 双宫茧百分率在3%以下。

3. 絲

(1) 茧絲絲长1300米以上,茧絲量40厘克以上。

(2) 纖度要求因生絲用途而不同,主要合成整数的顆数,适合定粒纈。即:

$$\frac{\text{生絲目的纖度}}{\text{茧平均纖度}} = \text{顆数}$$

商数要求近似整数。对21D的生絲要2.6D,对14D的生絲要2.3D;纖度开差少,偏差要在0.4D以內。

(3) 洁淨和清洁各在95分以上。

(4) 强力1D的生絲可达3.5克,伸度20%以上。

(5) 色調好。

(6) 炼减量少,在24%以下。

(7) 微茸少,生絲胶着物少。

4. 卵

(1) 产卵数多,保持500粒以上,死卵、不受精卵少。

(2) 能耐貯藏。

5. 其 他

配合力优秀,充分表现杂种优势。

由于上述各项要求的性状受环境影响的变化很大,而且要使一切优良性状集中于一个品种是不大可能的,因此,工作中必須努力于主要目标的向上,注意其他缺点的出现,設法完成一定綜合特性的优良品种,为保証获得高额稳定的产量和优良茧絲品质創造基本条件。另一方面,由于不容易綜合多項优良性状,因此,可以根据具体情况分別育成有某些特点的品种,通过杂交以获得具有綜合优点較多的第一代杂交种,以供生产上应用。

主要参考文献

中国农业科学院蚕业研究所情报組 (1959),十年来的蚕桑科学研究,蚕业科学通訊,1959(4): 234~238。

陆星垣等(1961),家蚕良种繁育学,11~25,农业出版社。

賈思勰,齐民要术,卷五,种桑柘第四十五。

第二章

家蚕的品种和育种的原始材料

第一节 家蚕品种的由来和分类

品种的概念

品种是农业生产上栽培植物或饲养动物的类群的基本单位，是野生动植物经过人类农业实践长期的人为选择和自然选择逐渐形成的。它是人类劳动的产物，是农业生产的资料。一个品种是一个群体，其中的个体，一般具有共同来源，其生物学性状和经济特性是一致的，有关生产的重要性状和特性尤须整齐。因此，品种应该是在遗传性上比较相同而在生产上又有经济价值的一群个体。遗传上比较相同并不指所谓纯系，只是在一定环境条件和农业技术条件下，逐代保持比较一致的形态性状和经济特性。如果一个品种丧失了它的经济价值，它就失去生产上的意义，不能再作为生产资料。

了解品种的概念，从而在育种工作中，要求品种内各个体间在重要性状和特性上具有一致性，这是十分重要的。品种与其说是生物学上的类别，毋宁说是经济上的类别。因此，经济特性上的一致性和稳定性，比之与机体生长发育无关的形态性状的整齐度更为重要。

家蚕品种的由来

野生动植物被人类饲养或栽培后，经过选择，凡符合生产需要的，即被驯化为品种。达尔文认为这是人们利用生物有变异的自然特性，而对于最符合于人类需要的变异施行选择的结果。他说：“解释这一个现象的钥匙在于人利用选择，能够累积变异的力量。自然界供给连续的变异，人把这些变异组成一定的有利于他的方向”。人们一代一代地选择、累积上述变异的时候，获得了形形色色的家畜和作物品种。

谈家蚕品种的由来，应先从家蚕的起源说起。关于家蚕起源有三种说法：

(1) 野生于桑园的野蚕 (*Bombyx mandarina*) (*Theophila mandarina* Moore): 野蚕的形态与家蚕完全相同, 一年2代, 结小白茧, 野蚕蛾与家蚕蛾交配能产生后代。

(2) 喜马拉雅山地区的野蚕 (*Theophila huttoni* Westw): 此蚕于古代从喜马拉雅山地区移到世界各地, 经过长年累月发生了各地方性的变化。喜马拉雅山地区的野蚕茧, 样子象家蚕茧, 品质尚好。现在西藏所饲养的家蚕茧, 其外形极象此种野蚕茧。

(3) 也曾有人推测, 中国南部多化性的家蚕品种与印度、缅甸、泰国半饲养的多化性蚕最有血统关系。半饲养的多化性蚕一年内发生7~8代, 结金黄色、淡黄色、绿色或白色的小茧。

野蚕与家蚕的比较如下:

①化性 野蚕在暖地为多化性, 通常为二化性。

家蚕以一化性为主, 有二化性、多化性。

②卵 野蚕卵绿褐色。

家蚕卵从紫褐色到带绿褐色, 有多种颜色。

③幼虫体色 野蚕灰绿褐色。

家蚕以白色为主, 也有灰褐色及其他各种颜色的。

④幼虫斑纹 野蚕暗色浓斑。

家蚕素蚕至熊蚕的暗色斑纹。

⑤幼虫体大小 野蚕体小。

家蚕体大, 多化性类体小。

⑥茧色 野蚕茧淡黄绿色。

家蚕茧黄白或肉色、绿、淡黄绿色等。

⑦茧形 野蚕茧长椭圆形。

家蚕茧椭圆、纺锤、球、缢形, 也有长椭圆形似野蚕茧的。

⑧茧的大小 野蚕茧小。

家蚕茧大, 多化性茧小。

⑨茧衣 野蚕茧衣多。

家蚕茧衣少, 泰国品种及我国广东翰月种茧衣也多。

⑩丝质 野蚕茧丝细, 解舒容易。

⑪蛾 野蚕蛾小, 体躯及四翅灰褐色。

家蚕蛾大, 着色淡。

⑫蛾的♀♂ 野蚕雌蛾色彩常比雄蛾为淡。

家蚕也有同样情况。

⑬习性 野蚕的幼虫逸散性强, 蛾有飞翔力。

家蚕的幼虫逸散性弱, 且有趋密性大的, 蛾缺乏飞翔力。

血清沉降反应的研究结果指出，野蚕与家蚕两种血液对其抗体相互发生强度的沉降反应，亲缘较近。

不论家蚕究竟起源于哪种野蚕，必然是由于人要利用它的丝茧，因而加以培养，施行选择，才获得家蚕品种。

现在家蚕品种多到一千种以上，其所以会如此之多，有下列几项原因：

(1) 养蚕历史悠久 早在四五千年以前，我国人民已经开始饲养家蚕，几千年来通过长期的人工选择，产生了多种多样的品种。(参见前章“家蚕育种工作发展简史”一节)。

(2) 饲养区域广泛 我国家蚕的饲养地区几乎遍及全国，而且家蚕饲养在古代已经传播很广，东到朝鲜、日本，西经中亚细亚而到欧洲，形成现在通称的三大地方系统的蚕品种，此中尤以我国的地方种最为丰富。

(3) 经济价值高，生产上重视 凡是生产上重要的家畜和作物，其品种数必多。养蚕是农业生产的重要副业，经济收入大，因此农民重视，经过一再选择，蚕品种也就多了。

(4) 变异性大 家蚕各项性状的变异性较大。选择的原始材料丰富，有利于品种的形成。

综合以上几种原因，再加上近几十年来，由于生物学特别是遗传学的发展，育种技术不断提高，家蚕品种也就越来越多。考查现在的蚕品种，按其产生的来源，有地方品种和改良品种之分。地方品种是在农业生产上最早出现的品种，经过长期选择而成，历史悠久，对一定地区的自然条件有较大的适应能力。改良品种是应用遗传育种的科学方法育成，原始材料主要是地方品种。

家蚕品种的分类

品种分类，如果照生物学的学术分类方法，是先把变异较小的特性粗分，逐渐依变异程度较大的，按次细分。但是如前所述，品种是生产上的类别，因此依实用来分类较为妥当。家蚕品种的实用分类法，一般依下列次序：

(1) 化性 一化性种、二化性种、有滞育期的多化性种、无滞育期的多化性种。

(2) 眠性 三眠蚕种、四眠蚕种、五眠蚕种。

(3) 茧色 白茧种、着色茧种(黄茧种、绿茧种等)。

(4) 产地 中国系种、日本系种、欧洲系种、热带地方种。

(5) 茧形 有束腰茧、球形茧、纺锤形茧、卵形茧、棒状茧。

(6) 幼虫斑纹 素蚕、普通斑纹、黑缟、暗色、飞白、虎斑、褐圆斑等。

细分时还有卵色、蚕儿的体形体色、茧的大小、茧丝的粗细等。略举蚕品种分类的实例如下：

(1) 一化性——四眠蚕——白茧种——中国系种：諸桂、新昌长、新圓、錫圓、余杭。

(2) 一化性——四眠蚕——白茧种——日本系种：赤熟、小石丸、群島又昔。

(3) 一化性——四眠蚕——白茧种——欧洲系种：巴格达特(Bagdad)、法白(Blanc pur)、意大利白(Blanc Italian)。

(4) 一化性——四眠蚕——着色茧种(黄茧)——中国系种：金黄、汉口、宁海。

(5) 一化性——四眠蚕——着色茧种(黄茧)——欧洲系种：阿司可利(Ascoli)、西班牙(Spania)、欧七号。

(6) 一化性——四眠蚕——着色茧种(綠茧)——中国系种：碧蓮、大如来。

(7) 一化性——三眠蚕——白茧种——中国系种：塘栖三眠、修水。

(8) 一化性——三眠蚕——着色茧种(黄茧)——中国系种：魯黄、歪沟子。

(9) 二化性——四眠蚕——白茧种——中国系种：余杭二化、新白、紹兴、諸夏、大造。

(10) 二化性——四眠蚕——白茧种——日本系种：青熟一号、日本錦、大草、信州飞白、大白龙。

(11) 多化性——四眠蚕——白茧种——中国系种：兰溪5号。

(12) 多化性——四眠蚕——着色茧种(淡綠茧)——中国系种：輪月。

此外，依育成的方法来分，有純种、杂交固定种、突变种三类。純种是习惯名称，是单通过混合选择或系统的蛾区选择选出的品种。杂交固定种是用杂交而分离选出的遗传性基本稳定的品种。突变种是自然的或人工诱变的品种。这种分法对了解品种的遗传动态，从而在繁育中防止退化，有一定意义。

我們祖国养蚕历史最悠久、养蚕区域又大、关系国計民生者大，所以家蚕品种是十分丰富的。从生产上說并不拘泥于分类，而我們所以重視家蚕的品种，主要是从經濟方面考虑，要求各品种应具有經濟上有价值的特性。

第二节 家蚕品种性状

家蚕品种的一般性状及其变异程度

家蚕品种极多，加之存在着同种异名或异种同名的现象，因此，名目更加繁多。各品种间的差异程度不一；有的相当于变种的差异，也有仅是培育系统间的差异。一般說来，不同品种各有其特性。性状是遗传型和环境共同作用的表现，很多性状易受环境的影响而产生变异。因此，在育种工作上，必須明了各性状及其变异程度。

(一) 卵 的 性 状

(1) 化性 化性是在自然环境条件下,一年中从卵发生起所完成的世代回数。按发生回数的不同,可分一化性、二化性、有滞育期的多化性及无滞育期的多化性四种。一化性蚕一年内只完成一个世代;二化性蚕有二个世代;三个世代以上的是多化性蚕;无滞育期的多化性蚕,在一年内連續发生許多世代,从不間断。化性受温度、湿度、光照、飼料等环境条件的影响而变化。同一种类,在較低温度的环境下飼育采种,其世代数或許只二回;而在高温环境下,其世代数或許可以連續发生五回以上。

我国黄河流域多一化性蚕,长江流域有一化性及二化性蚕,珠江流域以多化性蚕为多,海南島則有无滞育期的多化性蚕。欧洲各地都是一化性蚕。日本有一化、二化性蚕,偶有四化性蚕。越南民主共和国、泰国、印度等热带地区的蚕品种主要为无滞育期的多化性蚕。

就自然条件下一般情况論,一化性蚕通称春蚕,飼育经过日数稍长,体质不强,茧大,絲量丰富,产越年卵。二化性蚕的第一化比一化性蚕经过快,蚕体强,茧质差,产不越年卵,卵粒小而少。卵約經 10 日孵化,夏期飼育称夏蚕。二化性第二化的蚕儿、茧及卵都比第一化为大,茧质也比較优良,产越年卵。多化性蚕体小,经过快,体质强,但茧小,絲量最少,卵小而少。

蚕的化性,除了无滞育期的多化性之外,可以用控制环境特别是控制温度,以及人工孵化法等处理,人为地加以改变,以满足生产需要。

(2) 卵形 最普通的为椭圆形,一端稍尖,中央现卵渦。日本种卵形細长,中国种及欧洲种短大(以中国种、日本种、欧洲种的地方品种純粹种为标准,以下各例同)。异常卵紡錘形,頗細长,卵面不凹;此外,还有縮皺卵、小形卵、球形卵。一般說来,卵形的变异程度較小。

(3) 卵色 卵色决定于卵壳、浆液膜和卵黄的着色。卵色虽与营养多少有关,但不显著。二化性蚕的卵,其卵色因催青温度而有变化,高温催青蛾区产着色卵,低温催青蛾区产不着色卵。越年卵卵色有紫褐、綠蓝、褐、白、灰白、紅等。印度地方的多化性种的蚕卵終年不着色。

(4) 卵的大小 卵的大小,因品种而不同。一般是 100 粒卵的容积約 0.065~0.100 毫升。欧洲种最大,日本种次之,中国种最小。一化大于二化,二化大于多化,二化性种的第二化較第一化大。同一品种又因产卵早迟而有差异,大概迟产卵小。卵的大小举例如下:

	卵长(毫米)	卵闊(毫米)	卵厚(毫米)	百粒容积(毫升)
中国种	1.21	1.01	0.609	0.065
日本种	1.28	1.02	0.603	0.075
欧洲种	1.38	1.10	0.702	0.105

(5) 卵的重量 品种不同,蚕卵的重量也不同,一克重的卵数,约计一千多粒到二千多粒。同一品种因饲养季节、地区、饲料品质等差异,卵重也有异。同一母蛾的卵,初产的比将终了时产下的卵较重。产下以后因不断呼吸,卵重自然逐渐减轻。兹举三大地方系统品种的卵重如下:

	对一万粒蚕卵的重量	三年平均
中国种	57 种平均	5.799 克
日本种	66 种平均	6.375 克
欧洲种	26 种平均	7.222 克

(6) 卵的胶着性 日本种最强,欧洲种最弱。巴格达特品种的卵无胶着力,必须袋制。胶着性乃是母蛾分泌粘液的结果。

(7) 产卵整齐度 日本种整齐,中欧种较不齐。

(8) 卵的贮藏力 贮藏力因品种而有强弱,中国二化最强,日本二化、中国一化、欧洲种依次减弱,日本一化种最弱。

(二) 幼虫的性状

(1) 眠期回数 眠就是脱皮。家蚕可分三眠、四眠、五眠等品种,亦有二眠、一眠,但非特定品种。眠性受温度、光线、营养等外界影响而有变化。四眠蚕中常常容易发现三眠蚕或五眠蚕。

(2) 斑纹 蚕体外皮生有色素,四龄以后显有斑纹的特征。斑纹种类:有素蚕、普通斑纹、鸡斑、暗色、紫色、黑縞、褐圆、虎斑等。每品种有固有的斑纹,但因斑纹与经济性状无关,并未严格加以选择,因此同一品种中常有不同斑纹。

(3) 体色 蚁蚕有黑蚁系和赤蚁系两大类。同一品种的着色因催青温度而有变化,低温催青(15°C)较高温催青(30°C)的蚁蚕体色浓。黑蚁和赤蚁的着色差别在一龄中明显,以后渐少。

壮蚕体色有淡色、青白、带黄、灰白、黄绿、淡紫等。

一般蚕儿皮肤不透明。也有带各种透明度的油蚕,这是品种特性。

(4) 大小及体形 蚕儿体格有肥瘠、长短各种差异。这些差异因品种而不同,但也很受营养条件的影响。这种大小的差异不限于幼虫期,在蛹期及成虫期也同样显著。形态上有瘤状突起的龙角,环节部显著隆起的石蚕、畸形蚕等。畸形蚕有由于胚子发育中受外界刺激而产生的。此外还有嵌合体 and 雌雄嵌合体。

(三) 茧的特性

(1) 茧形 依品种而有束腰形、椭圆形、球形、纺锤形、不规则形等。束腰形有深有浅,椭圆形有长有短。中国种多短椭圆形茧及球形茧,也有榧子形和纺锤形茧。日本种多深束腰形茧。欧洲种多浅束腰形茧,也有椭圆形茧。

各品种的茧,一般是单茧,间有双宫茧。也有品种性的多蚕茧,如琉球多蚕茧,

往往一茧中有二头以上,甚至多到七、八头的蚕。双宫茧的数量,一方面随品种特性而异,如日本种双宫茧百分率约10~20%,中国种5%左右,欧洲种1~3%;另一方面颇受环境及处理的影响而增减。杂交种的双宫茧一般较多,尤其中日种杂交后特别增多,如表2-1。

表2-1 杂交种中的双宫茧百分率

交 配 种	双 宫 茧 %			第 一 代 杂 交 种 增 多 %	
	多的原种	少的原种	F ₁	比多的原种	比少的原种
中 日	8.4	4.9	12.6	50	157
日 欧	8.2	1.7	7.5	(-)9	341
中 欧	4.4	1.9	4.8	9	15.3
日 日	10 (原种平均)		10.3	8(和原种平均相比)	
中 中	5.6(原种平均)		7.3	30(和原种平均相比)	
欧 欧	2.1(原种平均)		1.8	(-)14(和原种平均相比)	

茧形常受环境影响而变化,例如上簇中高温干燥,茧形趋长;反之,低温多湿,则茧形趋短。直位置营茧有短形深缢、横位置营茧有长形浅缢的倾向。此外,也有因结茧位置不适当、蚕体虚弱等而产生各种畸形茧的。

(2) 茧色 分白茧种和着色茧种两大类。白茧种中有普通白茧种和优性白茧种之分。优性白茧仅限于欧洲种。着色茧种中有金黄色、黄褐、肉色、绿色、红色等种。

着色茧四、五龄蚕儿身体的腹面,特别是腹脚内侧,呈现黄色。普通黄茧种的黄脚十分明显,脚色即血色。然而黄脚并非必然黄茧,也有黄脚白茧种。

茧色虽然大别如上,但细别之不仅有各种中间色,而且茧壳内外层的颜色也不同,有外白、中金黄、内淡黄的肉色茧,也有外金黄、中黄、内白的金黄茧。

日本种与中国种或欧洲白茧种交配,常产生极淡的绿色茧,称淡竹色茧。淡竹色茧的茧色也有不同程度的浓淡。

茧色虽然相当固定,但因外界环境的不同而稍有变异,五龄中飼育温度高的较低的着色浓,同一温度下湿气多的着色浓。茧色与飼料也有关系,給桑量少时,金黄色茧稍淡、肉色浓;給与柘叶,黄茧浓、绿茧淡。上簇中多湿,光泽不好,茧色浓。

(3) 茧的大小 茧的大小,因品种不同而有差异,一般以一升顆数表示。欧洲种的茧大,中国种次之,日本种小。一化性大于二化性,二化性大于多化性。二化性的第一化小,第二化大;多化性的第一、二化很小。最大的茧品种为巴格达特,茧长4.5厘米,闊2.3厘米;多化性小的长2.3厘米,宽1.3厘米。茧的大小与飼育环境有很大关系。

(4) 縮皺和茧衣 縮皺粗細,除与品种有关外,与簇中温湿度也有关系,高温多湿,则縮皺趋向粗大。

中国种的茧衣多,日本种和欧洲种的茧衣少。