

高等农业院校試用教材

遺傳学及家畜繁育学

上 册

畜牧专业用

农业出版社

前 言

本教材是在修改过的原华北协作区編写的教材初稿基础上重新审訂和編写而成的。

华北区各院校 1958 年受农业部教育局委托編写遗传学及家畜繁育学教材的任务,并經過前后两次集中审編。原有初稿主要是由北京农业大学和內蒙古农牧学院負責編写的。在第二次集中审編时,除以上两单位外,尚有山西农学院、河北农业大学。由于教材編写時間过久,又因 1958 年后我国农业生产連續大跃进,畜牧生产面貌同样有很大的改变,以及教学为了适应大跃进形势亦有巨大改革,为了符合新的情况,所以又由北京农业大学对原华北协作区教材初稿再作一次修改,有些章节并重新改写。

1961 年 4 月农业部教育局又指定北京农业大学主持,并会同南京农学院、东北农学院、华南农学院、华中农学院、西北农学院共同进行审編,作为我国高等农业院校畜牧专业的試用教材。

为了提早出版,滿足教学上的需要,这次审編仍以原有修改过的华北区教材为主,并結合各院校的原来教材,重新审編,只是对个别章节作了較大的修改。

本教材分为二篇,第一篇为遗传学部分,第二篇为家畜繁育学部分。各章节安排是根据原有統一教学大綱的要求,并結合我国近几年来畜牧生产大跃进情况和教学改革的要求,作了一些改变,同时尽量搜集我国畜牧生产的先进經驗,来充实各章节的内容,希望能符合“我国的、群众的、科学的、先进的”,“理論与实践密切結合”的原则。

在审編过程中,我們对各章节的安排和内容进行了討論,力图以辯証唯物主义的观点,結合我国畜牧生产实践,着重闡明和論述家畜的遗传規律,以及培育、选种选配、繁育方法等育种工作的理論与实践,并且反映党和国家在畜牧业上的方針政策。近年来,遗传学和家畜繁育科学在国内外都有很迅速的发展,并且遗传学尚存在着不同学派和不同观点的爭論。在这方面,我們本着“百花齐放、百家爭鳴”方針的精神,并結合我国畜牧生产实践,介紹了我們認為正确的理論和措施,同时对有些問題亦提出了自己的看法和評論。虽然我們尽量吸收了国内的先进經驗,和有分析地介紹了国外的先进理論与技术,但限于我們的水平和編审時間,有很多地方是很不够的。在内容和观点上,不免有錯誤和不正确的地方。我們非常誠懇地希望各院校和同志們在試用过程中,对錯誤的地方給予指正,对不合适的地方提出批評与建議,以便再版时得到更正和修改。

最后應該說明:作为高等农业院校畜牧专业教材时,各地应按不同情况、条件,在講授内容上給予必要的增減,以符合当地情况。

本教材由孙文荣(北京农业大学)、陈效华(南京农学院)、盛志廉(东北农学院)、吴显华(华南农学院)、彭中鎮(华中农学院)、魏琮(西北农学院)等同志具体参加編审的。

1961. 4. 15.

目 录

前 言

第一篇 遺傳学部分

第一章 遺传学概論	1
第一节 遺传学的定义和任务	1
第二节 遺传学的发展	3
第三节 我国遺传学的发展	9
第二章 遺传性及其变异性	12
第一节 有机体与生活条件的統一	12
第二节 生物的遺传	16
第三节 遺传性的特性	25
第三章 受精生物学	32
第一节 受精过程的实質	33
第二节 受精的选择性与精子的多方面作用	35
第三节 生活力	46
第四节 性別的控制	51
第四章 有性杂交与无性杂交	58
第一节 杂交的生物学作用	58
第二节 杂交的遺传規律	62
第三节 无性杂交的方法及其意义	69
第四节 远緣杂交	75
第五章 遺传性及其变异性的控制	80
第一节 生活条件影响下的变异	80
第二节 获得性的遺传	84
第三节 控制家畜遺传性的途径	88

第一篇 遺傳學部分

第一章 遺傳學概論

第一节 遺傳學的定义和任务

遺傳學是生物學中的一門基礎科學，它是研究和控制有機體的發育、遺傳性和變異性規律的一門科學。

許多世紀以來，由於生產實踐以及科學探討的不斷的積累，創造了一系列從事直接解決實際問題的生物科學、畜牧學、農學、園藝學、獸醫學、醫學，等等。同時在生物科學中，另一方面亦發展了一些基礎科學，如解剖學和組織學，研究動物軀體的結構、形態；生理學和生物化學，研究動物有機體的生命過程的現象；胚胎學，研究動物胚胎的發育；細胞學，研究構成生物細胞的形態和生理等。

不論軀體的結構、形態、機能、生理情況等方面有何區別，所有生物都具有共同的生命特徵——遺傳性及變異性，這些特徵正是所有生物與非生物的區別所在。遺傳與變異是生物界一種非常複雜的生命現象，因此，遺傳學是生物科學中涉及範圍最廣泛的一門科學。它是在很多基礎科學的發展基礎上形成的。同時，由於遺傳學的發展，反過來又推動了這些基礎科學的進一步發展。

在生產過程中，人類早已注意到生物具有遺傳現象。我國自古以來就流傳着“種瓜得瓜，種豆得豆”這樣的諺語，而在我們周圍環境中，也經常能觀察到生物重新表現其上代所具有的性狀的現象，這是生物界所普遍存在的現象。而另一方面，人類也早已發現生物是會發生變異的。生物往往不能全部表現出其上代所具有的性狀，甚至與上代有相當差異，特別在高等動植物採取有性繁殖方式時，所發生的變異更為顯著。可見變異也是生物界普遍存在的現象。人類也早已注意到：同種生物在某些性狀上，個體之間有不同表現，如我國兩千年前“爾雅”一書中即記載了具有不同特徵的各種家畜的專門名稱，如馬有 36 種不同的毛色。宋朝歐陽修所著的“洛陽牡丹記”中也記載了 24 個品種的牡丹，並推測其變異的情況，如提到：“勝魏似魏花而微深，都勝似魏花而差大，葉微帶紫紅色，意其種皆魏花所變歟。”

遺傳與變異是生物遺傳現象的兩個對立的方面，這是構成生物進化及遺傳現象多樣性和複雜性的主要因素，雖然對於遺傳和變異的現象人類早已認識，但為什麼會遺傳？為什麼又會變異？這些問題在長時期中並未能圓滿地予以解答，農業生產要求我們必須能夠對這些

問題作出确实的答案,因为遗传和变异現象在人类生活中占有重要的地位,我們希望好的动植物品种能將它的优良性状保留給下一代,这就要求出現遗传現象;我們又希望改进現有的品种,这就要求出現一定的变异。如果我們不懂得遗传和变异的規律,就不可能有把握地滿足上述願望,因此必須科学地解释遗传和变异的現象,揭发出它的規律性,并进一步掌握和控制生物遗传变异的方法,才能适应社会生产力发展的需要。

生物具有遗传和变异这一特性,以及遗传变异有其一定規律性是自然界客观存在的,遗传学应当是能正确反映生物遗传性的本質及其規律性的科学。

因此,遗传学的基本任务,不仅在于叙述生物的遗传現象,認識所研究的現象和过程的客观規律,和認識这些現象的联系及历史的制約性,并且进一步掌握这些規律,从而去利用生物的遗传和变异規律,控制它們的生命活动,向着人类所需要的方向去改变它們。

这一門学科主要是研討动物(尤其是家畜)遗传的一般規律性。我們知道,作为高等哺乳动物的家畜是极复杂的生物有机体,而且遗传学本身又是比較年輕的一門科学,但人类对生物遗传規律方面所已掌握的知識已經有力地对生产实践起着指导作用。随着生产的不断发展,遗传学也必然会被推动着向前发展,以發揮更大的作用。目前在遗传学中还存在着許多悬而未決的問題,还有許多尚未开辟的空白領域,只要我們坚持理論与实际相結合的原則,从生产实践出发,这些問題一定能逐步解决,使遗传学成为更有力地指导生产实践的科学。

遗传学的形成和发展,从开始到現在,都和人們生产活动密切不可分的;社会主义的生产力的蓬勃发展,將推动遗传学向着更深、更广的方面发展,使遗传学更好地为人类服务。遗传学是很多生产学科的理论基础,在农业方面,主要是改良和培育家畜与作物的品种。因为在畜牧生产实践中,它是家畜繁育学的理论基础,同时亦是制訂飼养管理技术措施的重要依据。家畜繁育工作是育成、培育、繁殖生产性能較高的、品質优良而健康的家畜。我們要想育成新品种,改良現有品种,就必须了解和掌握家畜的遗传性及其变异性的規律。这样,在进行育种工作中才能有計劃地灵活地提出具体方法,才有可能創造預期的新品种和提高現有品种的质量。

除了农业生产以外,在工业生产和医学方面,遗传学也有其应用的价值,如发酵工业中培育优良的酵母菌,抗菌素制造工业中对抗生素遗传性的研究,以及人类疾病的遗传問題等。

自然科学的发展过程,是人們对于自然界認識的日益扩大、日益深化的过程。在畜牧生产实践中,正确地运用辯証唯物主义的观点和方法来認識生物的遗传規律,尤其对于我們研究对象最复杂的动物遗传学是十分迫切需要的。

随着社会生产力和生物科学进一步发展,人們对遗传学的要求已不能滿足于遗传現象的表面描述,力图深刻了解和掌握生物有机体的生命过程和遗传性的实質。遗传学应通过生产实践来揭露有机界生命及其发展的客观規律。现代生物化学、生物物理学以及細胞学的进一步发展,对研究生物的遗传和变异規律有着良好的作用,因此,必須重視生物体的化学和物理过程的研究;但是,不能以化学和物理过程作为有机体的生命和发展最基本的規律,更不

能以化学和物理学代替生物学。

有机体是活的物質，它与无机物有本質的区别。生物有机体除了具有化学和物理学基本規律外，更重要的是具有体现生命活动和遗传現象的生物学規律。因此，家畜遗传学的研究方面主要是有机体遗传和变异的生物学規律。这样，才能揭露遗传性的實質，才能有力地指导和推动生产。为了更好地揭露和掌握有机体生活、发展和进化的規律，研究生物的遗传性及其变异性应遵循着下列的基本方法和原則。

1. 首先必須把生物有机体与周围的生活条件联系起来看，必須明了有机体对于这些条件的关系，以及生物的遗传性的变异与生活条件的相互制約和相互依存的关系。有机体是一个統一整体，因此，必須研究有机体各組織器官的相互关系，在动物中，尤其是体細胞与性細胞的相互关系，中枢神經活动和新陈代谢在有机体遗传、生活、发育过程中以及内外統一中的作用。

2. 从发展与进化观点上来研究生物的遗传性及其变异性。主要是从有机体的发育过程中，从其器官特性与性状产生和发育的观点来看有机体，以明了这些器官特性和性状发育所必需的生活条件。

3. 研究有机体在不同发育阶段上存在着本質上不同的状态，必須明了决定有机体从一个質的状态到另一个質的状态的条件，同时必須考虑有机体发育过程中，不但可能发生和完成个体发育有关的質变（当有机体本性的要求由于遇到适当的生活条件而获得正常的滿足时），而且也可能发生有机体遗传性的改变（当有机体发育的外界环境条件不符合于其遗传性的要求时）。

不論系統发育和个体发育，都包含着量变和質变两个方面。在生物学中，由一种状态变为另一种状态，并不是偶然的发生，而是有規律的发生。即由許多不明显的逐漸的量变积累而引起的变質。

4. 研究有机体在发育过程中，在其遗传可能性实现过程中，以及在其新遗传性产生的过程中，揭发有机体与其外界条件相互关系过程中所特有的內在矛盾。

我們知道，生物的生命是特殊的物質运动方式，亦是物質中更复杂更高級的运动方式。因此，要認識生物学的規律，决不是只研究生物有机体中所实现的机械的、物理的和化学的过程（运动方式）就能解决的。

动物有机体的生活、发展、繁殖等，都呈現对立面的統一，动物的生存就是动物和它的生活条件的統一，动物的发展和进化是遗传性及其变异性的統一；此外，还有新陈代谢过程中的同化与异化的統一，中枢神經的兴奋与抑制的統一，性細胞与体細胞的統一，等等。

第二节 遺傳学的发展

有关生物有机体的遗传性的各种事实，很早就被人們注意，但是到了 19 世紀，才有人尝

試把积累的材料加以归納和分类,并用理論来加以解释。直到 20 世紀以后才成为一門独立的科学。

遺传学和其他科学一样,也是在两种方向,即唯物主义和唯心主义不断斗争中逐漸成长和发展起来的。

古代人民是通过生产实践和劳动来認識自然界的。从这些生产活动过程中,得出了“种瓜得瓜,种豆得豆”和“龙生龙,凤生凤”等朴素的生物遺传的概念。古希腊的哲学家們企图从自然界本身去了解和解释自然,他們观察和研究自然界,把它看成一个发展起来和正在发展中的整体,是在不断地发展和不断地改变着的。由于当时的科学水平所限,这些概念是比較籠統和浮淺的。

亚里斯多德(公元前 384—322 年)和他的学生德沃弗拉斯特当时对自然界的研究,知道生物与非生物是有本質上的区别,推翻了当时存在着自然界都是活的观点的說法。他們对动植物学的研究,对于以后的生物科学的发展起了极大的影响。

在很长的一段时期中,由于宗教在政治上和人們思想中占統治地位,对自然界的認識还是絕對不变的观点統治了一切。因此在一定程度上阻碍生物科学的发展。

林奈(瑞典人)生于 18 世紀,是当代著名的植物学家。林奈最大的科学功績,是指出了动物界和植物界的系統、分类方法。他确定了种的定义,并拟出了形态学和生理学鉴定的标准。他認為种是类似性状个体的組合,能够杂交并产生后代。不同种的个体是不能杂交和产生后代的。

林奈的分类法在生物科学的发展上起了重大的作用。虽然他的分类法仍有缺点和人为性,但是推动了自然界历史观的发展。从动植物分类中,人們可以找到了分散物种間的联系,确定了物种之間的亲緣关系。

1755 年,卡維尔滋涅夫发表了一篇“論动物变异性”的科学論文。說明动物的变异性是在外界环境,首先是食物和气候的影响下发生的。另一位俄国学者路里耶教授認為,动物各器官的构造和机能是与生存条件有着密切联系的。他在著作中还講到,如果外界环境条件重复的話,那么在外界条件影响下所发生的变化是能够固定下来的,也就是說,这些变化逐漸能够遺传给后代。

法国生物学家拉馬克(1744—1829)在 1809 年出版了“动物学的哲学”一書。这是第一本比較有系統闡明生物进化与証明自然界物种的变异性的書籍,他在生物进化学說中有两个著名的法則:(1)用进废退学說,即器官經常使用就发达,不使用就退化而終于消失的理論;(2)获得性遺传的理論。

拉馬克是第一个进化論者。恩格斯对于这个解释进化过程的第一个嘗試,給予很高的評價。达尔文亦写道:“他的功績是伟大的,他是第一个使人認識到这么一个假定的可能性:有机世界和无机世界的一切变异是根据自然界的規律而不是由于神的干涉所发生的。但是,由于当时的社会和科学水平的局限,他在很多解释中尚存在着不正确的因素,他認為有机

体的变异是由于它本身的願望而发生的,此外他并没有充分科学的事实証实他的論点。

英国科学家达尔文(1809—1882)于1859年发表了“物种起源”一書后,就标志着达尔文主义的出現。他首先揭发了遗传性和变异性是有机世界进化的基本因素。达尔文主义的自然选择和人工选择的学說,說明了有机体的遗传性及其变异性的形成过程,以及生物的机能与结构对生活环境的适应性。他从大量实践的具体的資料中建立了許多遗传性的規律。

达尔文的进化学說,使生物科学从消极記述动植物类型轉入积极地解释这些类群的起源。物种的发生和变异,不是决定于有机体所特有的內在的发展願望,亦不是上帝或超自然力量所預先安排的,而是决定于有机体对于它們不断需要的生活条件的适应。

恩格斯对于达尔文学說曾給予极高的估价,說它是19世紀自然科学中三大发现之一,但同时亦提出他的学說中各种錯誤的假說,尤其是他把反动的馬尔薩斯人口論引用到进化論中去(恩格斯:自然辯証法,1957年版,161—162頁)。

苏联生物学家季米里亚捷夫,在进一步发展达尔文主义中起了很大作用。他研究了生物的遗传性和变异性問題,他提出遗传性和变异性是一对矛盾的两个方面,是同时存在的,而且广义的遗传性,其中就包括了变异性,并指出了有性繁殖与无性繁殖的差別和它的关系。他在自己的“遗传性”、“变异”等論文中,把各种材料系統化起来,并把所观察到的各种遗传現象作了一个完全的分类,这种分类法直到現在还没有失去它的意义。

正由于达尔文的进化学說的提出,对遗传学的发展起了很大的影响。在达尔文以后,遗传学向着两个不同的方向发展。

一是拥护达尔文学說并繼續发展达尔文学說的,其代表人物为英国的赫胥黎,德国的赫克尔,俄国的季米里亚捷夫、科瓦列夫斯基兄弟、謝巧諾夫、梅奇尼柯夫等,而米丘林、李森科等又在这个基础上进一步发展了达尔文主义,建立了米丘林遗传学。另一則是表面上贊成生物进化学說而實質上是反对达尔文学說的,其主要代表人物为德国的魏斯曼(1834—1914),而当时奥地利的孟德尔(1822—1884)关于植物杂交試驗的論文中对生物遗传規律的假說,魏斯曼的“种質”学說,为遗传性受特殊遗传物質控制的学說奠定了基础,反对拉馬克和达尔文学說中后天获得的性状可以遗传、环境条件的变化可引起生物遗传性变异等理論。

一、孟德尔—摩尔根学說

孟德尔为了想找出生物遗传的規律,曾用杂交的方法来研究。1865年在布隆博物学会上宣讀了“植物杂交試驗”論文,这篇論文总结了他多年来以豌豆为試驗材料所观察到的遗传現象,并对这些現象作了理論上的解释与推論。孟德尔認為,过去对遗传規律的探討着重根据观察所得的材料,而很少用实验方法,他認為如果将带有不同性状的生物进行杂交,后代中一定会有很多变化,因此,可以从杂交种后代的类型、各代杂交后代中会出现哪些类型,以及各类型之間有何数量上的关系等材料,分析出生物遗传的具体規律。为了达到这些目的,他选取具有明显相对性状而且性状較稳定的植物为試驗材料,如豌豆有高与矮两种,前者茎

长达 180—210 厘米,后者則仅 22.5—45 厘米,这就是很明显的相对性状。而在不杂交的情况下,高与矮的性状都較為稳定。孟德尔在以豌豆进行杂交試驗时,曾找出 22 对这样的相对性状,在他的論文中仅叙述了 7 对相对性状的遗传情况。

孟德尔通过植物杂交的試驗,发现在杂交中存在的显性現象与分离現象等,如高矮豌豆杂交时,第一代都是高的;但杂交种繼續繁殖,則又出現有高有矮。他在实验中又发现在杂交后代中一些外表性状相类似的个体还会有不同的遗传結構;孟德尔推論各种不同遗传結構的植物,它們的生殖細胞一定具有相应的內部构造,他用字母来代表这种結構,如高豌豆可以 AA 来代表,矮豌豆可以 aa 来代表,杂种可以 Aa 来代表,杂种在外表上虽与高豌豆相似,但遗传結構不同(一个是 AA,一个是 Aa),因此杂种生殖細胞的內部构造也不同(一个是 A,一个是 a)。孟德尔以这一理論为基础来解释整个遗传現象,同时也是在这一基础上,創立了推算杂交結果的基本数学公式。

孟德尔用具有不同性状的植物通过杂交的方法来研究某些性状的遗传現象,后人又在这基础上进行很多研究工作,并将他的某些推論作为生物界的普遍規律。并进一步論証和推論建立了遗传因子学說。

魏斯曼是德国动物学家,在 1885 年提出了“种質学說”。他認為生物有机体是由两种絕對不同的“質”所形成的:一种是种質,以最完备的形式,呈现在性細胞的染色体中,它是遗传的物質基础,是世代連續的;另一种是体質,它构成暫时的和要死亡的躯体,在每一世代中,由配偶后重新产生,种質同时产生新的体質和种質,但体質永不产生种質。

魏斯曼在“进化論講義”中写道:“一个种的种質是永远不会重新生成的,它只不过是不断地生长和繁殖,一代一代地传下去……。从生物繁殖的观点来看,生殖細胞是个体中最重要的因素,因为只有它們才保存了种。而身体,实际上仅仅是生殖細胞的培养地,在这个場所,生殖細胞形成着,并且在适宜的条件下,生殖細胞吸取营养物,不断地繁殖以至成熟。”

魏斯曼的种質学說將生物体分为种質与体質两部分,認為体質不能影响种質,而种質則是遗传性状表現的决定者。

孟德尔提出的生殖細胞中具有控制遗传的特殊物質,以后被称为遗传因子。在当时由于細胞学还很幼稚,对細胞內部构造了解較少,因而遗传因子学說也只是一种推論,随着細胞內部构造逐步为人們所認識,許多人就企图进一步証实这一推論,这是遗传学研究工作的另一条路綫。

此后,由于观察到同种生物染色体的数目和形状比較固定,以及生殖細胞成熟时的减数分裂現象等,能够符合于孟德尔的推論,因而引导生物学界集中力量从这方面来研究遗传問題。美国动物学家摩尔根(1866—1945)和他的学生們进行了不少細胞学方面的研究工作,提出了基因的假說。認為基因是遗传的物質基础,基因以直綫排列方式存在于染色体上,这样就将遗传因子具体化了。摩尔根和他的学生并以果蝇为实验材料,根据許多遗传現象,推算出某一基因存在于某一染色体的一定部位,画出了所謂“染色体图”。摩尔根发表了不少論

文,如1910年发表了“染色体与遗传”,1917年发表了“基因論”,1919年发表了“遗传的物质基础”等,从此,遗传的染色体学說或遗传的基因学說成为研究遗传学的新方法,称为細胞遗传学。

許多年来研究工作都把細胞作为一个独立的单位来处理,并且着重于性細胞的研究。因此,在理論观点和研究方法上,在以后的許多研究者中虽有过不少不同的看法和解释,但基本上認為有一种特殊的控制遗传的物质。这种看法直到今天还是孟德尔-摩尔根学派遗传学的最基本的理論。

染色体学說或基因学說的最新发展,是用化学方法証明“基因”确实是存在的,过去他們認為核蛋白是构成基因的基础;最近有很多人認為去氧核糖核酸(Desoxyribo-nucleic acid, 簡称 DNA)是构成基因的主要化学成分,并且对去氧核糖核酸的化学結構和主要成分作了很多的分析和推論,企图証明去氧核糖核酸就是决定生物遗传的物质基础。由于細胞化学和物理学的进展,使我們不仅对細胞的形态結構和物理状态了解得更清楚,并进一步了解細胞內組織的化学构成和特性。化学和物理学可以而且應該是研究生物遗传的一个工具,但我們認為用化学的規律来代替遗传学的規律是不可能的。

虽然最近孟德尔学派关于生物遗传的現象和物质基础有新的看法和提法,并且在不同学者間亦存在着分歧和爭論。但他們的主要理論基础还是認為生物的遗传由特殊遗传物质(主要由負帶在染色体上的基因)所控制的。因此,孟德尔学派在解释每种生物的遗传現象时,归納起来可以包括以下三个法則:(1)因子分离定律;(2)自由分配定律;(3)基因在染色体上的直綫排列式。

孟德尔派对生物变异的看法,一方面認為是由于基因的重新排列組合;另一方面,变异的产生必須首先是染色体和基因的改变。他們認為染色体和基因位置的轉移和数量的增加和减少是变异的决定者,并且这样引起变异的有机体的遗传亦是依据于上述三个法則的。

二、米丘林学說

米丘林(1855—1935)是米丘林遗传学的奠基者,他誕生于梁贊省晋隆斯克县、道戈尔村附近,米丘林在伟大的十月革命前,是在极端艰难条件下从事于控制遗传性及其变异性的科学原理的研究工作的,他的研究和工作得不到当时沙皇政府的支持。苏維埃政权建立后,米丘林工作才获得了党和政府的重視和支持。由于米丘林一生从事于从生产实践驗證科学的原理,因此,他不但在原有遗传学的基础上,开辟和創造了研究生物遗传的新途径,而且他最大的成就在于把生物科学改变为不仅是解释自然現象和过程,而且是控制自然現象和过程的科学。在六十年內他創造了300多个新品种,丰富了生产实践,并且亦充实了遗传学的理論,他創造了控制生物遗传性与变异性的新的理論和一套有效的措施及方法。

米丘林在“我的六十年工作总结及将来的展望”一文中,将他的一生工作主要分为三个阶段:

第一是馴化阶段：在这个阶段中，米丘林是把現成的植物由南方移到北方，結果是未获成功，而都冻死了。以后又采用另一方法，试图用嫁接方法，把南方的植物移到北方，并且設想南方品种嫁接在北方抗寒的砧木上，这样可以較快地使南方植物适应于北方气候，原想通过气候的作用来改变植物特性，使南方植物在北方的砧木影响下，变成抗寒新品种。但是，又沒有得到成功，嫁接的植物都冻死了。这一阶段工作，虽然失败了，但根据十余年的試驗观察，他积累了对植物的生活观察材料和經驗，并得出了有可能控制有机体的理論。

第二是大量选种阶段：米丘林总结了前一阶段的經驗教訓，繼續研究和控制培养耐寒的品种，对本国或外国的优良品种的实生苗进行选种和培育，使南方植物移于北方获得成功。在这一阶段工作中，揭露了植物有机体的重要特性，这一特性即是幼齡有机体容易馴服于新的环境条件。也就是說，幼齡有机体容易接受新的条件。对有机体这一特性的揭露，不論在理論上和實踐上，以及对于改变有机体的特性、培育新的特性方面都有着重要的意义。

第三是杂交阶段：在这一阶段主要是集中力量研究如何培育有机体新特性，而有目的地改变植物本性。米丘林研究出广泛应用杂交方法，包括远緣杂交等方法，采取对杂种有机体加强培育，并研究出一套远緣杂交方法，如媒介法、預先无性接近法、混合授粉法、蒙导法等。

米丘林一生致力于改良果树品种的工作，研究控制植物遗传性的許多有效方法和原理，揭露了生物遗传的基本規律，他又发现了在当时被認為是遗传基本規律的孟德尔定律在果树育种中不能应用。他認為果树杂交后代的性状遗传受着很多因素的影响，简单的数学統計不能揭示生物遗传性的实質。米丘林一生进行的研究工作可以归納为下面几个方面，这些对选种和繁育工作有直接指导意义。

(一)植物定向培育的理論和方法。用改变植物的生活条件及栽培方法定向地形成人們所需要的特性和性状，論証了生物遗传性是可以改变的，并且遗传性变异是和改变了的生活条件相一致的，这一理論为繁育工作开辟了新的途径，为积极發揮人的主观能动性和定向改造自然奠定理論和实践的基础。

(二)探索杂交的規律和机制。他認為杂交不是简单地重新組合亲本的性状和特性来获得新品种，而是通过杂交首先获得具有和动搖遗传性的后代，新的性状和特性是在有机体的发育过程中内外条件共同影响下逐渐形成的，杂交是育种工作的开始阶段，必須进一步对杂种进行定向培育。

(三)进一步研究植物杂交的規律和理論，并指出远緣类型間的不可交配性的原因与克服办法，采用无性接近等方法来获得不同种間和屬間的远緣杂种。

(四)进一步丰富植物无性杂交的實踐和理論。通过无性杂交創造了高产的新品种，和提高原来品种的質量，并为研究遗传传递开辟新的途径。

(五)米丘林指出个体发育和系統发育的有机联系，論証了后天获得性可以遗传这一重要的生物学原理。

李森科院士(1898—)繼承并發展了米丘林遺傳學。他的主要成就如下:

(一)研究并揭發了植物個體發育的規律,提出階段發育理論。他使我們更深刻地認識植物在個體發育過程中具有特有的內在規律,為控制有機體的個體發育和有機體後代的變異奠定理論基礎。

(二)在植物階段發育的理論基礎上,研究出利用培育條件來改造植物本性的方法。掌握住培育條件,使冬作物變成春作物,春作物變成冬作物。在動物方面,應用這一理論進行培育工作,如科斯特羅姆牛的育成以及對各種家畜進行培育改良工作有了理論指導。

(三)更進一步闡明了遺傳性及變異性的理論,證明了遺傳性與其他特性一樣,是以新陳代謝為基礎的。因此,要改變有機體的遺傳性,必須改變有機體新陳代謝的類型。

(四)進一步證明了選擇在進化過程中的創造性作用。選擇過程是奠定創造新的變異、新特性的基礎。選擇過程決不是象過篩子似的,不好的篩下去了。是有目的有意識地進行創造性工作,選擇過程是選擇那些人們所要求的特征、特性,加速新的變異的積累,為更進一步的變異創造條件。因此,選擇過程是創造新變異、新特性的過程。

(五)在米丘林工作的基礎上,奠定了新的受精學說,為育種工作开辟了新的途徑,為受精機制進一步探討指出了正確方向。這一學說亦指導了生產,為繁育工作提供了許多有效的方法。

在畜牧學的發展中,伊凡諾夫院士亦創造性地發展了米丘林學說的一些基本原理。1916年,在他所寫的“品種與飼料”論文中寫道:“飼料與飼養對動物有機體的影響比品種和系譜對動物的影響要大得多。”他又說:“如果家畜所生活的外界條件不發生變化,則家畜的性狀亦不改變。隨着條件的改變,性狀也就發生改變。改變生活條件,我們就能夠改變有機體的本性。”伊凡諾夫育成家畜新品種的實踐工作是以米丘林原則為基礎的,這就使伊凡諾夫能夠解決畜牧業中最複雜的任務,即培育新的品種。伊凡諾夫院士不僅培育出了豬和綿羊的新品種,而且還研究了培育新品種的一套方法,作為以後在畜牧業中發展米丘林學說的典範。

由於米丘林學說的主要特點就是理論與生產實踐密切結合。在生產活動中總結和發展遺傳學的理論。雖然米丘林學派是十分年輕的,但它的发展却是十分迅速的。米丘林遺傳學在社會主義制度下,近年來不論在生產實踐和理論研究方面都獲得了很大的進展。

第三節 我國遺傳學的發展

我國的文化和農業生產有着悠久的歷史,在古代書籍中,就有很多朴素的唯物主義的思想。

後漢王充(公元21年)在“論衡”一書中的“自然篇”里,明顯地表達出朴素的唯物主義的思想。後魏(405—556年)賈思勰所著“齊民要術”里談到牛馬的天性,亦就是談的遺傳性,他說:“服牛乘馬,量其力能,寒溫飲飼,適其天性,如不肥充繁息者,未之有也。”

元朝王楙在“农書”中說：“凡物之种，各有所宜。”并指出同一作物在不同季节、不同条件下栽培，发育就有所不同，就会出现变异。

我們祖國的农学家，有着一个很完整的中心思想体系，这就是，在“因时制宜、因地制宜”的条件下，以达到“人定胜天”的目标。“呂氏春秋”的“审时”、“任地”与“辨土”；“汜胜之書”的“趣时，和土，务粪泽”；賈思勰的“順天时，量地利”；都将这种思想体系具体明确地表现出来。在宋陈旉“农書”中(1149年)，我們更可以看出当时积极改造自然的一面，在題名为“天时之宜”的一篇里，他写着：“在耕稼，盜天地之时利，可不知邪？”这里所謂盜，是順从自然的法則，以人类自己的努力，向自然界取得物资，滿足生活上需要，这和米丘林的銘言“我們不能等待自然的恩賜，而必須向它索取”，可以先后比美的。

在农业实践中，我国古代的劳动农民早有丰富的增产經驗，他們遺留給我們許多最适宜本土生活的优良品种，我国原有的許多谷类、蔬菜、花卉、果树、家畜、家禽和蚕桑等等，都是由过去許多有名和无名的劳动者逐代淘汰、定向培育的結果。我国农民自古以来就知道施肥、耕耘、交配和育种的重要性；早知道压枝和嫁接是改良果树和花卉品种的好办法。

由于我国广大劳动人民对于生物来源的問題以自然力进行了解答，而不是神力創造万物的思想，所以我們不論在植物和动物方面都有极其优良的品种，并且品种的变异是十分繁多的。他們看到了生活条件的改变必然会引起有机体的变异，如各种花卉品种之多，尤其是菊花，变异的品种达几千种，在动物中如金魚，变种之多亦是不胜枚举的。

几千年的农业实践，使我国在育种学和进化論方面积累了許多宝贵的經驗，并有丰富的具体資料，这些可以証明米丘林学說所持的理論，早为我国过去农学家得到的成就所証实。如公元前七年，汉代古書“汜胜之書”都有一些农业生产經驗記錄，上面就写着“时人用嫁接法生产大胡蘆”，二千年以前我們的祖先就已經掌握了嫁接方法。公元405—556年(后魏时代)出版的“齐民要术”这本书上，記載了农业生产方法的一些資料，上面就写着“梨在石榴上插得者为上。”另外，关于春化法，在民間流传着很多好方法，如“罐埋”、“雪埋”、“冰麦”等应用都很普遍。

我国劳动人民在农业上有几千年丰富的生产实践的經驗，因此，总结了不少行之有效的控制有机体发育和遗传变异規律的方法，如以烟熏法控制黃瓜的雌雄花；在畜牧生产上，他們掌握生活条件来控制北京鴨的开产期——縮短或延长。在家畜品种方面，我国劳动人民在长期生产实践中培育了不少优良的地方品种，这些品种能适应当地自然条件，又符合我国的国民經济要求。如我国南方猪的品种，不但耐粗飼，早熟，并且肉的品質(肉質和內脂的分布)具有独特的优点，这些优点即使与世界上最著名的优良品种相比，亦毫无逊色。

由于长期的封建統治以及殖民地教育的影响，解放前我們祖國这些宝贵的遗产未被重視，亦未被总结，因而沒有得到进一步的发展。孟德尔遗传学在解放前就传入我国，由于当时社会的局限性和发展畜牧生产不受到重視，孟德尔遗传学当时在我国並沒有得到很大的发展，一直停留在介紹国外的資料，很少結合生产实践来研究遗传学方面的問題。

在我国社会主义制度中,各門学科、不同学派都可以得到充分的发展。尤其在党的“百花齐放、百家爭鳴”的方針指导下,有利于遗传学中不同学派利用自己的观点和原理来促进我們的实践和理論的发展,通过討論、爭鳴,达到取长补短,互相学习,相互提高,使我国遗传学的实践和理論达到更高的水平。1956年8月,在青島召开的遗传学座談会是党的“百花齐放、百家爭鳴”方針的具体表現。这样的討論对以后遗传学进一步发展起了很大的促进作用,使遗传学中不同学派在討論中明确了在我国今后发展的方向,同时亦得到了进一步的发展。

解放十多年来,我国遗传学在动植物和微生物的育种工作与提高質量的改良培育工作中提供了有效方法和理論;另一方面,亦进一步发展了受精学說、生活力学說、无性杂交、远緣杂交等过去研究較少的部門的实践和理論,并且在研究和控制有机体的个体发育、組織器官和經濟性状形成和发展的規律,以及与生活条件的关系等方面都进行比較仔細的實驗和分析。近年来,更应用細胞学、生物化学、生物物理学等方法来研究生物遗传的机制,更深入地揭露生物的遗传的規律。

为了提高生产,我国劳动人民在远緣杂交和无性杂交方面,展开了群众性的試驗工作。在农作物方面,育成了許多优良新品种,如蔣少芳利用玉米、高粱与水稻进行远緣无性杂交,育成了玉师一号、玉师二号、千粒稻等新品种;在棉花方面,通过有性和无性远緣杂交,育成抗病力强、产量高的新品种。

在畜牧业方面,遗传学在和我国劳动人民經驗結合下,亦得到广泛的发展,如在定向培育获得高生产力家畜方面,不但創造了很多有效方法,并且亦进行了一些理論机制的探討和研究。

根据受精学說,我国各农場已广泛地采用了多重配和多次复配的方法,对提高繁殖率以及后代的生活力方面都有很大的影响,并且逐漸应用在本品种选育工作中,已初步取得良好的效果。

家畜无性杂交和远緣杂交方面,也取得了一定的成績。四川农学院通过无性杂交,培育出成都黃鷄的新鷄群,用(米航和澳洲黑的精液)混合輸精于当地鷄,培育成了成都白鷄的新鷄群,它們的生产性能都比当地品种大有提高。

在党的正确领导下,和生产力蓬勃发展的推动下,我国遗传学不同学派的发展都具有更为廣闊的园地。我国农业和畜牧业有着几千年悠久的历史,劳动人民亦有极其丰富的实践經驗。如何使遗传学理論与我国生产实践密切結合,为生产实践服务,具有十分重要的意义。为了使我国遗传学迅速发展,必須坚决地和正确地貫徹“百花齐放、百家爭鳴”的方針。党的“百花齐放、百家爭鳴”方針:“是按照科学发展的規律,按照有利于工人階級和人民群众利益的原則来促进科学工作,以求不断地更多認識客觀真理。”(紅旗:1961年5期社論)

第二章 遺傳性及其變異性

第一節 有機體與生活條件的統一

有機體與生活條件的統一是遺傳學的最基本的原理，也是任何活體的共性。在這基礎上才能了解有機體的遺傳性及其變異性，才能進一步掌握和控制它們。

一、有機體與其生活所必需條件有不可分割的關係

在觀察和研究生物有機體的時候，我們經常能看到，生物有機體為了自己的生活，需要一定的外界環境。並且在它們的生活中，密切地適應着外界環境。

事實上，只要我們在觀察生物有機體時，也就能了解生物有機體與周圍環境的這種關係。如牦牛能很好地適應海拔3,000米以上的高原地區，而水牛只適應於南方溫暖潮濕的地區。所以，各種生物有機體需要不同的生活條件，沒有這些條件，生物有機體就不能生活。從這些事例中可以看出，生物有機體與它的生活條件是統一的。

先進的遺傳學認為，有機體與周圍環境不斷的相互作用是一切生物的特性，並且這種相互作用是通過新陳代謝來實現的。為了更好地了解這一問題，我們應了解生命究竟是什麼？馬克思列寧主義把生命看作是物質運動的一種特殊形態——蛋白質體的存在形態，看作是內在和外、形態和機能的統一。作為生命基礎的新陳代謝的主要特徵，乃是建設和破壞、氧化和還原、同化和異化矛盾的統一。

在生物的新陳代謝中，我們不僅要區別整個有機體和它的周圍環境的內外兩方面，並且還要區別在有機體本身中個別部分、器官、組織和細胞之間的新陳代謝的內外兩方面。李森科寫道：“在外界我們要了解所有被同化的物質，而在機體內要了解一切同化了的物質。有機體的生活是複雜的，進行着無數有規律的過程和變化。由外界環境攝取而進入有機體內的食物，經過一連串的变化被生物體同化之後，就由外部物質變成有機體的內部物質。這種內部物質是活的。它同有機體內其他細胞和其他部分的物質一起進行代謝。因此，生物的新陳代謝的內外兩方面——營養、吸收、物質的形成和變化、排泄——彼此之間是不可分割的聯繫着，相互制約着的，而就在這一基礎上建立了內外的辯證的統一。”

因此，我們可以理解有機體在自己生活的所有階段中，全部生長發育所需要的一切物質只有從外界環境中才能獲得。而獲得（吸收）的物質，經同化後，參加到活質成分中去，因此，在某種程度上改變了有機體的身體。在異化作用的过程中，身體的一小部分被分解並從體內排

出,所以異化作用也能改變有機體的本身。有機體由於與周圍外界環境的相互作用,並不斷地改變自己本身 同時也改變着周圍的環境。

我們應該認識到,有機體與它的生活條件的統一,是有機體在長期歷史發展過程中形成的,是在進化過程中所形成的。

二、有機體对生活條件的選擇性

有機體对生活條件的選擇性是生物界普遍的規律。有機體具有從周圍環境中選擇它所需要的條件和物質的特點。我們知道,不同物種的動物對食物的需要是不同的。如肉食動物、草食動物所選擇的食物是完全不同的;又如兩栖類、鳥類和哺乳動物,即使處在完全相同的環境中,所攝取的食物也是不同的。

在飼養家畜的過程中,簡單的觀察亦可以發現這種現象。如在放牧牛、羊等家畜時,可以看到它們會選擇自己所需要的飼草和攝取自己需要的礦物質。並且各種不同家畜對精料、礦物質、維生素、飼草的攝取是不完全相同的。對環境條件的選擇亦是一樣,有些動物能生活在濕潤多水的地區,如兩栖類、魚類以及哺乳動物中的水獺、海狸鼠和水牛等;又有些動物則選擇較乾燥地區,如駱駝、卡拉庫爾羊、庫車羊等;有些適應高寒地區,如藏羊、牦牛;有些又適應於平原地區,如乳牛、挽馬等。

並且有機體的各個器官和細胞以及有機體各個發育階段亦具有不同的選擇能力。我們知道,在哺乳動物中,骨骼組織所選擇的條件和物質與神經組織所需要條件和物質是不同的。幼畜的食物是乳,成年動物的食物是植物性和動物性飼料。

但我們不能簡單地來理解有機體与生活條件統一的原理,因為在同一環境中生長的各种植物並不是與一切周圍環境聯系着的,而是通過新陳代謝才能與它所必需的物質和必需的生活條件實現統一。

同時,每一個動物的種和品種的新陳代謝是按自己系統發育所特有的方式來實現的,甚至即使處在完全相同的環境中亦是如此。兩個不同種的幼畜,如牛犢和羊羔,即使飼養在同一厩舍中,飼以同樣飼料和飼草,它們亦一樣會發育成兩個不同的動物。牛和羊吃同樣的草,但形成的脂肪和蛋白質各具有該物種的特點。來航雞和澳洲黑雞的雞卵,即使在同一時間內和在同一電氣孵卵器內孵化時,亦一樣得到不同的小雞。這些都說明有機體有其各自的新陳代謝方式與類型。

這顯然說明有機體僅從周圍環境的全部條件和物質中選擇它所必需的條件和物質。這種選擇性就是有機體的遺傳性的表現。

三、有機體與其生活條件的辯證統一關係中

生活條件是有機體產生變異的基本原因

有機體与生活條件的統一性如果遭受嚴重破壞,那麼,有機體就不能生存,變成死的東