

农 作 学

A. A. 维尔宾等著



高等教育出版社



农 作 学

A. A. 維 尔 宾 B. B. 克 瓦 斯 里 可 夫

A. H. 克 列 切 托 夫 M. I. 契 日 夫 斯 基

孙 渠 等 译

高 等 教 育 出 版 社

本书系根据苏联国立农业书籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 出版的维尔宾 (А. А. Вербин)、克瓦斯里可夫 (В. В. Квасников)、克列切托夫 (А. Н. Клеветов)、契日夫斯基 (М. Г. Чижевский) 所著的“农作学” (Земледелие) 1956 年版本译出的。原书经苏联高等教育部高等农业教育局批准为农学系教科书。可供我国高等农业院校农学系教学参考之用，亦可供农业工作者参考。

参加本书翻译工作的有孙渠、李丕明、奚惠达、王在德、韩纯儒诸同志。

农 作 学

A. A. 维尔宾等著

孙 渠 等译

高等教育出版社出版 北京宣武门内永恩寺7号

(北京市书刊出版业营业许可出字第054号)

京华印书局印刷 新华书店发行

统一书号 16010-154 开本 850×1168 1/32 总张数 117/16

字数 286,000 印数 0001—6,000 定价 (8) 1.70

1959年5月第1版 1959年5月北京第1次印刷

前 言

今后农业发展的任务需要培养能够运用祖国和先进世界科学成就的、能够使理论与农业实践相结合和推广先进经验的、具有广泛专门知识精明能干的专家。15—20年前出版的一些教科书已不能圆满地解决农业的现代任务。它们也不符合农学系现行的新教学计划和教学大纲。

所以必需出版一本新的符合现在农业科学和先进经验的要求以及党和政府给农业所提出的任务的教科书。

著者们编写本书时力求比较简明扼要地叙述材料，大家认为详细地阐述我国各个地区的农业特点，应该不是一般教科书的任务，而是专门的文献和杂志的任务。

编写各章和各节的著者如下：

整个第二章，第五章中“生荒、熟荒、休闲和轮茬农作制”各节以及“苏联非黑土、森林草原和草原地区农作制的原理”一节中的“森林草原和草原地区”和“开垦生荒和熟荒地区”两小节由 A. A. 维尔宾教授编写。

第一章中“土壤的结构是土壤肥力的主要条件”和“土壤水分状况及其调节”两节，以及第四章中的“大田轮作的农业技术原理”和第五章中的“草田农作制”由 B. B. 克瓦斯里科夫教授编写。

第一章中的“土壤的空气状况及其调节”、“土壤的热状况及其调节”和“土壤的养分状况及其调节”，第三章中的“播种和栽种农作物后的土壤耕作”，以及第四章中的“饲料轮作的农业技术原理”和“轮作制的运用”等节由 A. H. 克列捷托夫教授编写。

“绪言”，第一章中“获得丰产的条件”，第三章中除“播种和栽种农

作物后的土壤耕作”外的其他各节,以及第五章中“苏联非黑土、森林草原和草原地区农作制的原理”的“非黑土地区”部分由 M. T. 契日夫斯基教授编写。

莫斯科季米里亚捷夫农学院农作学教研组 A. Ф. 郭尼科夫讲师参加编写第二章。

B. B. 克瓦斯里科夫教授担任总的组织领导。

著者们感谢一切进一步改善本书的意见。

对本书的意见请寄至以下的任何一处: 莫斯科, 林荫大路 A-8, 莫斯科季米里亚捷夫农学院, 第 3 号楼农作学教研组;

沃龙涅什, 米丘林街, 第 1 号沃龙涅什农学院普通农作学教研组;

哈尔科夫, 洛佐瓦站, 哈尔科夫畜牧学院, 农学教研组;

敖德萨, 敖德萨农学院, 农作学教研组。

莫斯科, B-66, 巴斯曼头条胡同 3 号农业出版社。

目 录

前 言	1
緒 論	1
第一章 农作物的生活条件及其在农作学上的调节方法	9
获得丰产的条件	9
土壤结构是土壤肥力的主要条件	19
土壤水分状况及其调节	46
土壤空气状况及其调节	63
土壤热状况及其调节	73
土壤养分状况及其调节	83
第二章 杂草及其防除原理	98
杂草的概念	98
杂草造成的危害	100
杂草的生物学特性	103
杂草的生物学类别	108
寄生和半寄生杂草	108
非寄生性杂草	111
杂草混杂度调查法	138
防除杂草的基本措施	141
第三章 土壤耕作制	148
土壤耕作质量的农业技术评定	171
春作物的秋耕制	190
生草层的耕作制	192
茬地耕作制	204
中耕作物后的土壤耕作制	214
春作物的播前整地制	216
休闲地耕作制	220
农作物播种和栽种后的土壤耕作	249
第四章 輪作的农业技术原理	253
大田輪作的农业技术原理	267
飼料輪作的农业技术原理	277
輪作的实施	286

第五章 农作制.....	293
生荒农作制.....	294
熟荒农作制.....	295
休闲农作制.....	298
轮作农作制.....	301
草田农作制.....	310
苏联非黑土、森林草原和草原地区农作制的原理.....	320

緒 論

正如 K. 馬克思所指出的，农业与其他的生产不同，农业的主要任务是食物的生产。把太阳的动能轉变成綠色植物中有机物質的潛能是农作中的主要生产过程。

Ф. 恩格斯在指出农业的特性时写过：“……只有农业才能靠劳动来聚积能”^①。

卓越的俄罗斯学者 K. A. 季米里亚捷夫和 B. P. 威廉斯，从馬克思的原理出发，把农业的这些一般任务具体化了。

綠色植物是联系太阳(能的来源)和地球上的一切生命过程的环节。正如 K. A. 季米里亚捷夫所指出的，綠色植物的宇宙作用也就在这里。

綠色植物不仅是农业生产的最主要的資料，而且还是农业生产的产品。

綠色植物是要求一定生活条件的有机体，它的特性也就决定了农业的某些特性。

为了从綠色植物获得最多的产品，就应该为它創造最有利的生活条件。

K. A. 季米里亚捷夫、И. B. 米丘林、B. P. 威廉斯和其他的学者都确定了在植物和环境之間存在着深刻的相互联系和相互依賴性。

改善植物生活的环境，同时我們就改善了植物本身并且提高了它的产量——增加了它对太阳光的利用。

与資产階級唯心主义的生物科学相反，米丘林唯物主义的生物学

^① K. 馬克思和 Ф. 恩格斯全集，第 24 卷，605 頁。

是从植物与环境统一的原理出发的。靠改变环境条件能够改变有机体的遺傳基础,从而改变它的产量。

植物在本身的发育中要通过一定的阶段。为了通过每一个发育阶段,植物要求生活因素的一定組合。在田間条件下植物是生活在經常改变的外界条件中。植物在遺傳性方面对生活因素的要求經常与正在改变的环境条件是不一致的。

在改变环境和利用适宜的自然条件的过程中,及时地和很好地完成农业工作起着特殊的作用。不及时的完成工作能够大大地降低农产品的数量和质量。

农业生产中栽培綠色植物因而保証在有机物質的形式下聚积太阳能的那一部分叫做植物栽培。



K. A. 季米里亚捷夫(1843—1920)。

植物栽培分成以下的几个部分:大田作物栽培、草地經營、蔬菜栽培、果树栽培和森林业。

在这些植物栽培的部門中,作为生产資料的植物的区别在很大程度上取决于植物生活的长短及它們生产的产品的特性。

在綠色草本植物所創造的全部有机物質之中,大約 $\frac{1}{3}$ 的数量是直接有价值的产品(籽粒、种子、纖維、根、块莖)。在植物栽培中所获得的地上部分和地下部分的大部分有机物質(莖叶、秸秆和

谷壳等),并没有直接的经济价值。

为了保存和合理地利用有机物質的这一部分,就必须把它轉变成比較不容易受微生物破坏的和对人类比較有利的形态。这种轉变只有

靠农业动物来完成。

1882年在Ф.恩格斯給K.馬克思的信中写道：“因为能固定在畜牧业中，所以通常迅速枯萎的、死亡的和被分解的植物部分就有计划地轉变成动物蛋白質、脂肪、皮和骨等，在一个比較长的时期中被固定下来”^①。

因此，畜牧业是农业生产的一个有机組成部分。

为了发展高生产率的畜牧业，应该具有强大而巩固的飼料基地，在这里除了有精飼料和所謂的粗飼料之外，按照家畜不同时期的要求还应该青飼料和多汁飼料。

集体农庄的扩大为农业各部門的正确結合和迅速发展創造了新的有利条件。在每一个集体农庄中，为了达到各个部門的正确結合，必須要有某种主要的农业部門，而在主要的部門——植物栽培或畜牧业——中，必須要有某种主要的农作物或动物种。

在党和政府对农业的決議中特別地注意到各部門——植物栽培和畜牧业——的正确結合，以及尽量地发展公有的畜牧业和在創造巩固的飼料基地的条件下提高畜牧业的生产力。

农作学的任务就是提高土壤的有效肥力。植物通过土壤获得水分和营养。高的土壤肥力是农作物良好发育和提高其产量的主要条件。

有意識地、合理地保証不断提高土壤肥力的土壤耕作是社会主义农业的最主要要求。

土壤的肥力水平和产量的提高决定于自然条件和生产力的发展，生产力的发展又决定于社会和經济的关系。

正如K.馬克思所指出，土地的特性，即作为生产資料的土壤与工业上的生产資料比較，它是这样的情况，土壤如果正确地耕种，那末土壤就越来越好。

^① K.馬克思和Ф.恩格斯全集，第24卷，603頁。



Н. В. 米丘林(1855—1935)。

农作上由于私人企业家掠夺式的对待生产力，所以使得在一定时期内提高土壤肥力的任何进步，同时也是破坏这种肥力永久来源的进步。

破坏土壤肥力永久来源的这一过程，取决于城乡間一切增漲着的矛盾。城市和工业中心居民的集中，就必需供給他們越来越多的农产品。因此植物从土壤中取走的营养元素越来越多，它們随着农产品跑到工业中心和城市，不再回到土壤中去，即跑到所謂的地質循环中去。由此可見在資本主义农业中就发生的情况是营养元素不断从土壤中损失，使土壤变得貧瘠。

为了防止土壤的衰竭，资产階級农学科学最有名的代表之一Ю. 李比西提出了归还从土壤取走的营养元素的任务，他用“归还定律”的方式从理論上去論証它。企图根据这个“定律”达到土壤肥力的平衡。但是在資本主义农业的条件下，甚至这个有限的任务也不能得到任何成功的解决。

贊揚資本主义生产的资产階級学者，企图揭发劳动人民穷困的真正原因，就去求救于发现任何的似乎发生消費生产資料减少的自然“规律”。

“土壤肥力递减律”就是这种自然定律之一。这个定律的意思可以簡述如下：“……对每一次增投到土地中的劳动和資金与所增加的报酬是不成比例的，而是递减的”^①。K. 馬克思和B. II. 列宁已經揭发了这

① 列宁全集，第4版，第5卷，92頁。

个定律的伪科学的和反动的本质。

B. H. 列宁曾指出,“……在技术向前进步,生产方法改进的情况下,土壤肥力递减定律是完全不适用的;它仅能极有限地、有条件地适用在技术停止不前的时候”^①。

“肥力递减律”就是农作学中的馬尔薩斯学說。

苏联社会主义的經濟制度,保証集体农庄和国营农場获得这样的发展,即在正确地应用劳动和生产資料与技术提高的时候,下次任何相同的劳动和生产資料的开支,都能不断地提高产量和得到越来越多的經濟效果。

在苏联的計划經濟中,規定工业和农业之間正确的相互关系和相互依賴性。

在战前五年計划的几年中,我国农业取得了特殊的成就。谷类作物和技术作物的播种面积大大地增加了,它們的单位面积产量和总收获量也增加了。

在战后时期农业也取得了巨大的成就。

在苏联共产党二十次代表大会关于苏联发展的第六个五年計划1956—1960年的指示中,采取了再进一步大力发展国民經济的各个部門、迅速提高农业生产和保証苏联人民物質和文化水平大大提高的扩大綱領。大会指出了研究提高农作物产量和增加畜牧业产品的問題是农业科学的最重要的任务。

为了完成規定的任务,必須实行保証提高土壤肥力、增加产量和为畜牧业創造巩固飼料基地的以及适于当地条件的正确农作制。集体农庄的扩大为根据自然和經濟条件正确地运用最合理的农学措施制度創造了有利的条件。农作制中包括:在正确规划土地和配置草本和木本植物时的大田輪作和飼料輪作、农业土壤改良措施制度、正确的土壤耕

^① 列宁全集,第4版,第5卷,94頁。

作制、正确的施肥制、农作物的管理和采用丰产的和适于当地条件的农作物种和品种。农作制中的每一个组成部分和它们的组合一样，都是随不同地区的自然经济条件而改变的。

尽量地提高土壤肥力是提高产量的最重要的任务之一。为此必须实行正确的轮作制，改善土壤耕作制，大大地增加肥料的生产和施肥量，创造良好的土壤结构和清除田间杂草。

良好的耕作时，稳固的结构就决定了大量地聚积和良好地保存以及利用土壤水分的可能性，从而促进更好地保证植物的营养元素。

为了创造稳固的结构，需要不断地在土壤中恢复能够把单个的土粒粘结成稳固的和水稳性的团粒的活性腐殖质。在这个过程中，把多年生牧草与一年生作物对立起来是完全不正确的。虽然多年生牧草在地上部分产量相同时对土壤肥力的作用更好，但是在适当的耕作和施肥之下一年生作物也能完成这个任务。

在早期的农作历史中，作为一种生产活动的农作概念的含义与整个的农业混为一谈。

随着劳动的分工和农业中各个部门的发展，才开始把农作理解为生产活动的那一部分，广义的农作就是直接地栽种植物（植物栽培业）。

以后，栽种农作物的生产活动部分开始叫做农作，这种生产活动直接属于对土壤的作用（耕作、施肥和作物的轮换等）。

由于作为一种生产活动的农作概念内容的改变，作为一门科学的农作学的概念内容也发生改变，成为生产理论的科学。

在最初的俄罗斯农学家（A. T. 波洛托夫、И. М. 科莫夫、M. Г. 巴甫洛夫等）的著作中，做过一个广义的农作学的解释，农作学是包括整个植物栽培业的科学。这种把农作学了解成为一门科学的概念，在俄罗斯的文献中，一直保存到十九世纪为止。

И. Ф. 巴拉科夫（1911年）的“普通农作学教程”中——这是当时这方面最好的教科书之一，除包括土壤耕作、轮作和施肥之外，还包括土

壤改良、播种和种子檢驗的学說。

在其他的类似教科书中，还包括收获农作物和防除病虫害的原理。

在整个农学科学的发展中，特别是植物生理学和化学方面的发展中，十九世紀所获得巨大的成就，使由于生产的要求，而把农业化学分出来作为一門独立的課程，它的主要内容是关于施肥的学說。



B. P. 威廉斯(1863—1939 年)。

土壤改良方面的巨大工作决定需要把关于农业土壤改良的学說分出来成为一門单独的課程，农业机械化的发展也要求一門关于农业机械的專門課程。

作为一門科学的农作学的現代内容，基本上是 B. P. 威廉斯拟定出来的。农作学的任务主要是借助于物理学和生物学方法的作用，按照提高土壤有效肥力和考虑到我国各个不同地区的自然經濟特性来研究各种农业技术措施制度；在农地的合理的农学組織下，关于土壤耕作和輪作的学說占中心的地位。

應該以調查植物与土壤和大气在各种不同的自然条件下相互作用的規律来作为制定农作措施的基础。

为了这些目的，农作学要利用各种不同的研究方法，即化学的、物理的和微生物学等的方法。

根据研究現象的要求而采用不同的方法。或者把研究的对象和現象或者处于田間的环境下(田間試驗)，或者把它們放在极有限的空間和時間的一定人工条件下(實驗室和田間的試驗)，或者移到試驗室的环境下(盆栽試驗和實驗室試驗)。

研究的方法也要根据规定的任务来改变。不希望把研究农作学对象和过程的方法的多样性，仅归之于物理的，或化学的，或者是微生物学的方法。

在各种不同的耕作措施或在不同的农作物轮换和分配的作用下，由于必须查明土壤中发生的过程或现象的各个方面，需要各种各样的研究方法。

作为一门科学的农作学与土壤学、农业化学、植物生理学、植物栽培学和农业机械学紧密地联系着。这些课程之一(土壤学、关于土壤耕作工具的学说、农业化学和植物生理学)在某种程度上都是农作学的基础，反之，其他的课程(植物栽培学)也有它的农作学的科学原理。

第一章 农作物的生活条件及其在 农作学上的调节方法

获得丰产的条件

为了借农业技术来保证植物的生活条件，需要深入了解植物对环境的要求。因此，K. A. 季米里亚捷夫指出，栽培的植物和它们所提出的要求，是农作学的基本科学问题。

由于长期的研究，主要是在植物生理和农业化学方面的研究，充分地确定了植物对其生活因素的要求。植物需要水分、阳光、热量、营养元素(包括二氧化碳)、氧气和一定的介质反应条件。除了早就确定了元素(N、P、K、S、Fe、Ca、Mg)以外，植物还需要硼、锰、锌、铜、钴；在某些情况下，缺少了它们也会使产量显著的降低。植物对各种生活因素的要求以及各种因素的必需配合在不同时期是不相同的。甚至在短期内缺乏任何因素，都能使植物的发育显著地变坏。例如，磷在植物发育的初期不够，会对以后的发育引起不良的影响；就是稍晚一点再补施这种元素，也纠正不过来。对不同的植物来说，所需要的这些盐类的阴阳游子的组成和比例也不相同。

在不同的土壤气候地带，为各类植物创造了不同的光照和热量条件。在不同地区的长日照和短日照植物也不一样。

李比希是第一个想确定植物和环境相互关系的一般规律的人。他提出了所谓的“最低律”，按照这个定律，植物的产量决定于相对最低的因素。

这个定律说：“土地的生产率与土壤中含有最低的植物营养所必需

的組成部分有直接关系”^①。根据他的一些材料，李比西确定了最低量元素数量变化作用的比例。以后这个原理拿下面的数学公式来表示： $V = A \cdot X$ 。

在这个公式中， V —产量， X —营养物质的数量，而 A —比例常数，常数的数值根据肥料的种类而变。

他所确定的最低量因素的量变和产量之间的关系，受到了拥护所谓的“收益递减律”的经济学家们强烈批评。以后，李比西自己也承认了这个“定律”。因此，他放弃了自己的关于最低因素作用比例的原理，并且把他的“最低率”作了如下的修改：“每一块地含有一个或几个最低量的营养物质及一个或几个其他的最高量的营养物质。产量和这些最低量的营养物质成比例，这些最低量的营养物质或者是钙、钾、氮、磷酸、锰，或者是其他的物质。最低量的物质控制着产量和经常地决定着它的高低及稳定性。”

从最后的一段话可以看出，李比西开始承认了以后施用在土壤中的同等用量的肥料肥效低。例如，他这样的写道：“至于说到过量的施用肥料，那是建筑在以为肥料的作用和它的数量成比例的错误观点上的”。

在 70 和 80 年间，瓦格聶耳根据研究承认了依次施入同量肥料的作用与增加产量高比例关系。

但是除了这样的资料以外，一些研究者得到了依次施入同等因素而产量逐渐降低的结果。例如海利里格尔的一个盆栽试验，比较了土壤中水分由 5% 到 100%（土壤最大持水量的%）等量递加的效果。

大麦地上部分的产量如下：

盆中土壤的湿度	5	10	20	30	40	60	80	100
(最大持水量的%)								

^① 李比西：化学在农业上和植物生理上的应用。第七版，第一册，Braunschweig, 1862, 143—144 页。