

高等學校教學用書

家畜飼養學

上 冊

И. С. Попов 著

胡 殿 金 譯

財政經濟出版社

高等學校教學用書



家畜飼養學

上冊

伊·斯·波波夫著

胡殿金譯

許振英校

財政經濟出版社

本書係根據蘇聯國立農業出版社(Государственное издательство сельскохозяйственной литературы)出版的 И. С. 波波夫教授(Профессор И. С. Попов)著“家畜飼養學”(Кормление сельскохозяйственных животных) 1951年第8版增訂本譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為畜牧學院及畜牧系教科書。

本書中譯本分上、下兩冊出版。

本書由東北農學院胡殿金同志翻譯。

編號：0382

家畜飼養學 (全二冊)

上册定價(8)一元二角一分

譯者：胡殿金
校者：許振英
出版者：財政經濟出版社
北京西總布胡同七號
(北京市書刊出版業營業許可證出〇六〇號)
印刷者：大新印刷廠
上海西藏北路二五一弄一三號
總經售：新華書店

55.8, 圖型, 128頁, 197千字; 850×1168, 1/32開, 8印張
1955年8月第一版上海第一次印刷 印數(滬)1—3,500

引 言

“家畜飼養學”書的第八版是正值家畜飼養學基本原理根本改變的時期準備出版的。蘇聯共產黨中央委員會在思想問題上歷史性的指示，和生物學方面關於 И. П. 巴甫洛夫學說目前情況及其發展路線的討論，對於畜牧科學發生了巨大的影響。今後 И. Б. 米丘林和 И. П. 巴甫洛夫的思想將是畜牧界科學工作、教學工作以及實際工作的基礎。目前應當根據先進的米丘林農業生物學和巴甫洛夫生理學的科學理論立場，批判地從新審查所有的畜牧課目的具體內容與其方法論。

在這一方面以及在家畜飼養學說方面正進行着緊張的工作。全蘇列寧農業科學院畜牧部為飼養科學現況及其發展前途而召開第三十五次全體會議(1951年2月1—5日)上的討論，對飼養科學的發展有着很大的作用。會議指出了對資產階級學者的形而上學和唯心觀念立場堅決鬥爭的必要性，並且在米丘林生物學和巴甫洛夫院士學說的基礎上，對於研究家畜飼養學的理論與實際一些最重要的問題上，給予了很多原則性的指示。

這些指示，乃是我們修訂此書的指針。

伊·斯·波波夫

學習蘇聯教材波波夫著“家畜飼養學”的體會

東北農學院畜牧獸醫系家畜飼養教研組

許振英

五二年夏我院進行課程改革之後，決定將畜牧專業的家畜飼養學擴充為全年課程，採用蘇聯 1951 年出版波波夫著“家畜飼養學”為主要教科書。經過一整年的邊翻、邊校、邊教過程，我們對於這本書有了些初步體會，寫出來供大家參考。

*

*

*

首先，在緒論中原著者就明確提出學習家畜飼養學的政治意義，科學依據與工作方向。為了完成黨和政府發展畜牧的決議（第 1 頁），就必須“……在米丘林學說的基礎上……，更廣泛地展開科學研究工作”，並且“……在生產過程中，以最迅速的方式，吸收畜牧界的科學成果……”。更具體些，動物飼養科學的目的“是要研究如何組織並領導在農業中佔重要地位的畜牧生產……，而它的基本任務則決定於人民經濟的需求，決定於畜牧與農業的關係，以及畜牧在各個農業發展階段所起的作用”（第 2 頁）。也就是說，脫離了國家的政策方針，脫離了正確的科學理論指導，脫離了社會現實與農業現實而學習家畜飼養科學，一定會由於立場觀點模糊而走向脫離政治、脫離實際的歧途。

從形式上學習蘇聯，往往會錯誤地認為和資產階級科學“也差不多”。例如在形式上一公斤燕麥飼料單位即等於 0.6 公斤澱粉價（前者可沉積 150 克體脂，後者 250 克體脂（ $250 \times 0.6 = 150$ ）。進一步的體會便發現凱爾納的評定方法“是以純營養物質生產效能永恆不變的形而上學的理論為根據……”的（第 52 頁，98 頁）。而事實上飼料的價值絕

非是一成不變的。我們知道一個飼料單位所產的乳含 1700 大卡，比沉積體脂 1414 大卡高 24%（下冊第 313 頁）；又如 100 克植物油“在閩牛體內可貯積 59.8 克脂肪，在豬體內可貯積 88 克脂肪……”（下冊第 332 頁），而凱氏却認定各種營養物質的價值是固定的（第 50 頁）。凱氏的同道者阿牟斯比錯誤地認為“……生物可以用物理學的觀點來說明……。動物就是機械，……”（第 98 頁）。這種看法顯然是片面的、機械的。

與此相反，蘇維埃的飼養科學工作者們是以唯物的觀點，辯證的方法，運用批評與自我批評的武器，批評了舊方法（第 98 頁），並提出了新的要求，即（第 102 頁）：

1. 組織今後原則性的研究，和尋求新的評定飼料營養價值的方法……；

2. 1951—52 年內擬定“建立新的飼料單位的方案……”。

由於蘇聯科學的計劃性與積極性，這個任務的完成是不容置疑的。

又如波波夫承認維持動物的熱能需要與體重的 $\frac{2}{3}$ 次方呈正比（下冊第 250 頁），但同時又批判盧布納爾“體面積定律”的不合理性（下冊第 249 頁）（按，體面積也大致是體重的 $\frac{2}{3}$ 次方）。關於這個問題，也應當從方法論的本質上來領會它。

*

*

*

形而上學的思維，既把生物體的代謝過程看成簡單的物理化學過程，則一切研究工作，必然淪於與實際脫節的繁瑣的科學境域，因而也就不可能指導生產。例如內原氮的理論，就硬把家畜維持的蛋白質代謝，與生長、泌乳、工作等的蛋白質代謝分了家，使得人們誤解維持需要與生產需要是風馬牛不相干的兩樁事，由而在實踐中也機械地分別對待。目前所有乳牛飼養標準，都建立在“家畜各個生活機能的營養物質需要，是互不相關的”的假定上（下冊第 345 頁）。正如波波夫所說：“在飼養科學上對於生活過程這樣研究的途徑是機械的，它與有機體應當整體研究的巴甫洛夫思想是不相符合的……”（下冊第 346 頁）。因之，

他對於乳牛提出了與舊標準截然不同的新標準草案(參閱下冊第379—384頁)。後者是根據飼養試驗與實踐，將維持和泌乳需要結合起來製訂的。

資本主義國家的飼養標準，與蘇聯的相比，顯然是粗糙的，也就是對生產不負責任的。譬如莫利遜標準即不包括乾乳牛〔蘇聯按預期泌乳量訂出乾乳牛的標準(下冊第361頁)〕；缺少種公畜的標準(蘇聯對於種公牛、種公馬、種公羊、種公豬都按配種負擔規定不同的營養)；對於哺乳母畜的需要訂得很籠統(蘇聯則綿羊按單羔雙羔，豬按每窩仔數而母畜的給量不同)；家禽的標準更加馬虎(以雞為例，蘇聯按體重和產卵率分別訂出一年四季的標準)。從飼養標準不僅反映在兩個社會制度下科學工作者的態度；更主要的是，殘酷的資產階級不僅在剝削人，同樣也在剝削家畜。

*

*

*

資產階級的科學家們，祇能片面地了解或解釋自然現象，而不能運用現象的規律來改造世界。英國生理學者漢孟德等用不同營養水平的飼養方法，報導豬的生長發育效果不同，他們的工作就止於此；而蘇聯學者却用它來豐富了階段發育理論，並用來指導定向培育，創造了、養育了更符合人類要求的新品種、新類型。因為飼養“對於動物形態構成和生產力的影響來說，是一個強有力的手段，……，能够有意識地按照預定計劃，向着人們所希望的方向來改造動物”

舊的飼養學裏，從來不提實際經驗，一味地堆積試驗研究機關的報告。在波波夫這本書裏，尤其在第四篇(下冊第351—624頁)却是理論與實踐的緊密結合。那就是通過實踐(試驗與經驗)而發現真理(飼養標準)，又通過實踐(先進工作者的成就)而證實真理與發展真理。這正符合毛主席在實踐論裏所提的“辯證唯物論的知行統一觀”。

再關於飼料方面，資本主義目前的飼養書籍雜誌，很少提到藁秕飼料的利用，因為它們費事不賺錢；這充分暴露掠奪式畜牧生產方式的面

貌。蘇聯的飼養學者則不然。波波夫在書中強調藁秕飼料在飼料平衡上的重要性，並介紹許多調製方法，提高它們的消化力與適口性（第151—157頁）。在我國農業尚難普遍採用長期輪作制的今天，藁秕類必然是畜牧生產中的主要原料。如何學習蘇聯技術，同時總結羣衆經驗從而創造我們自己的調製粗糙飼料辦法，便成爲每個飼養工作者的基本任務之一。

*

*

*

在教材編排方面，初步體會到蘇聯書籍的思想性與邏輯性。原書共分飼料評價、飼料、營養原理與飼養各論四篇。在過去習用的莫利遜著“飼料與飼養”裏，是營養需要排在飼料的前頭。我們在教學過程中藉口飼料篇可以從緩翻譯而仍然提前講授營養原理（實質上是抗拒學習蘇聯）。僅僅爲了教的方便而忽視教學內容的完整性與邏輯性，更沒有考慮同學們接受的難易，這是何等地荒謬！

又如飼料分類方式，過去有的按植物系統，有的按飼料來源，莫衷一是而又似乎各有道理。波波夫則是按它們的飼養特性與用途，這又是何等地簡單，何等地明顯！資產階級的繁瑣科學把我們弄混頭了，連飼料是爲了飼養的道理都忘懷了。

*

*

*

以上祇不過是校閱與教學中的點滴體會；自知有些仍然是膚淺的，有些甚至於是理解錯誤的。希望凡是採用此書的同志們，多多交換意見，共同提高。

1953年10月

上 冊 目 錄

緒言

提高畜牧業是發展農業的中心任務。畜牧在農業生產上的作用。家畜飼養科學的任務和內容	1
飼養對於動物有機體的影響	8

第一篇 飼料營養價值的評定 14

飼料營養價值的概念	14
-----------	----

植物及動物體的化學成分	16
-------------	----

飼料的消化	25
-------	----

消化試驗方法	30
--------	----

影響飼料消化的因素	33
-----------	----

飼料總營養價值的評定	38
------------	----

在家畜體內研究物質變化的方法	40
----------------	----

動物試驗方法	40
--------	----

熱能及物質平衡的測定方法	40
--------------	----

飼料總營養價值測定的現有一些方法	49
------------------	----

澱粉價	49
-----	----

阿牟斯柏的熱姆	52
---------	----

斯戡地那維亞的飼料評定方法	54
---------------	----

蘇聯飼料單位	56
--------	----

飼料的生物學鑑定	57
----------	----

飼料中粗蛋白質的生物學價值	58
---------------	----

維生素與家畜營養	67
----------	----

礦物質與家畜飼養	83
飼料營養價值評定學說的發展	94
第二篇 飼料	103
飼料的概念	103
影響飼料成分與營養價值的因素	104
低等生物和動物寄生蟲對飼料的損害	111
飼料的分類	116
青飼料與牧地	116
有毒與有害植物	121
放牧地的利用	123
作為青飼料的植物	128
豆科	128
作青飼料用的其他栽培植物	130
塊根植物的莖葉	132
乾草	133
乾草種類	142
維生素乾草及乾草粉	150
藁秕飼料	151
藁程	151
秕殼類	156
海藻類	158
枝葉飼料	158
塊根、塊莖、多汁的果實	160
青貯飼料	167
穀實飼料	183
穀實飼料的調製	184

禾本科籽實	187
豆科籽實	191
油類種子	192
穀實的貯藏	193
橡實、栗子	194
雜草種子	194
加工副產品	196
麵粉業副產品	196
脂肪提煉加工的副產物	200
澱粉生產的副產品	208
釀造業的副產品	209
甜菜製糖的副產品	214
動物性飼料	216
庖廚剩餘	224
礦物質飼料	224
維生素製劑	226
配合飼料	227
蘇聯飼料在營養價值和化學成分上的特點	230
蘇聯的飼料基地	234

家畜飼養學

上 冊

緒 言

提高畜牧業是發展農業的中心任務。畜牧在農業生產上的作用。家畜飼養科學的任務和內容。

爲了進一步提高蘇聯人民福利，以及在國內創設作爲共產主義建設所必需的條件的主要消費資料，以提高出產消費品的農業和工業乃是黨和政府提出的最主要的國民經濟任務之一。

改造自然底斯大林計劃和蘇聯部長會議關於在伏爾加河、頓河、第聶泊爾河和阿姆河建立水電系統的決定，爲生產力的發展和農業增產展開了大規模的運動。黨和政府指出：“在目前糧食增產已獲得了巨大的成就，對今後穀物生產的增加，創造了必備的先決條件的時候，儘量發展畜牧業的任務就充分的顯露出來；在農業的發展上，它是黨和政府的中心任務”。集體農莊和國營農場公有產品畜牧業發展的三年計劃（1949—1951）責成“……黨和省、邊區、各共和國蘇維埃機關、蘇聯農業部及其所屬地方機關，要在最短期間內，保證集體農莊與國營農場總共的公有家畜總頭數和生產能力，在國內無論按比重或生產品質優良的畜產品，都要佔優越的地位；並儘可能使 1951 年肉、油脂、乳、蛋及其他供給城市、工業中心及全國人民需要的產品，以及皮、毛和其他輕工業原料比 1948 年至少增加一倍半”。公有畜牧業發展的三年計劃，是龐大

而具有全國性意義的行動；它證明了無窮無盡富源的經濟實力；在迅速地清除了慘重的戰爭創傷，及改造自然和發展農業開始的艱巨工作上面，也證明了我們社會主義國家的高度組織性。

集體農莊和國營農場，實現黨和政府在家畜業發展方面所規定的任務時，獲得了很大成就。發展集體農莊公有牲畜總頭數的五年計劃的任務，已經超額完成。集體農莊裏生產家畜和家禽的總頭數已大大的超過戰前水平；如牛超過 40%，綿羊和山羊 63%，豬 40%，家禽達兩倍。衛國戰爭時間所有農場範圍內（國營農場、集體農莊、莊員、個體農民、工人、職員）的生產家畜總頭數，曾急驟減少，然而到 1950 年已經恢復；與 1940 年相比增加了 4%，家禽的總頭數且增加 14%。集體農莊和國營農場在新的五年計劃期間，在改進家畜繁殖工作上進行了很多工作；擴大國營育種場、國家種畜繁育場和集體農莊繁殖牧場的配種網。

黨和政府爲提高畜牧業所擬定的一些措施，是建築在集體農莊和國營農場的生產、廣泛地採用畜牧科學和畜牧先進工作成就的基礎上。今後畜牧業的發展及其生產能力的提高，畜牧科學將擔負着很大的責任。政府責成科學機關和農業學校“……在米丘林學說的基礎上和根據全蘇列寧農業科學院八月全體會議的決議，在畜牧方面要更廣泛地展開科學研究工作。集體農莊和國營農場在生產過程中，以最迅速的方式，吸收畜牧界的科學成果並予採用”。

畜牧科學的目的是要研究如何組織並領導在農業中佔重要地位的畜牧業。它與農學的關係，也像在農業生產上植物栽培與畜牧生產那樣密切。畜牧科學的基本任務，決定於國民經濟的需求，決定於畜牧業在農業上的意義，以及決定於在農業生產各個發展階段上家畜於農業生產中所起的作用。

農業生產的特點是應用了綠色植物通過葉綠素吸收日光的熱能，造成有機物的現象，也就決定了它的生產組織基本步驟。

從植物葉子氣孔所吸收大氣中的碳酸氣和根從地下吸取的水，在

葉綠素裏面製成有機物並同時放出氧氣；植物細胞中所形成的有機物爲碳水化合物形態，如澱粉或糖類。更以糖的形態由葉子運到植物的各個部位，經過複雜的物質變化之後，成爲植物硬的骨架和纖維；或以澱粉及脂肪的形態變爲貯存物質；或者與銨（аммиак）和硝酸鹽類（азотнокислый соль）相結合形成蛋白質。綠色植物乃是獨特的“試驗室”，在這裏面合成大量的有機物質並積儲太陽光能。植物所創造出來的有機物，到動物體內或者構成細胞和組織或者分解成簡單的化合物如二氧化碳、水及其他等；動物在生命全程，就經過週而復始的這樣變化，從植物獲得熱能。動物所排出來的二氧化碳、水以及其他簡單的化合物，又重新作植物的營養物質。植物和動物的這種特性以及其相互依屬關係，乃是農業生產的生物基礎。

“綠色試驗室”究竟對人類有多大的生產利益這個問題，由於植物在不同條件下的收穫量而有顯著的差別：在緯度適中的地帶，一公頃野生植物一年平均生產 1—2 噸乾物質，含有 4,500—4,090 熱姆左右的潛能。同一面積的栽培植物可生產 16—18 噸乾物質，帶有 70,000—80,000 熱姆的潛能。農學要竭力從事提高單位面積的有機物產量；爲了這個目的，要創造最能適應於當地條件的新品種，並爲它們的生長創造適當的環境。但是植物的“工作”，即使在最好的情況下，它聚集太陽熱能的效率，也不能以爲是最完善的；因爲在植物生長期所佔的土地面積上，植物從所獲得的陽光熱能最後保存於有機物質形態的部分，在高產的情況下僅僅爲 2—5%；只有在極短的、葉子在強烈的發育時期，太陽光熱的利用率可達到 7—8%。

如果按照可供人類食用產品的生產，則植物的“工作”效果更低。植物產品，不能保證人類以完全的營養。從最主要的栽培植物的收穫當中，只有 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ 左右的潛能可供人類食用，剩下 $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{2}$ 的潛能，包含在容積大而粗糙的植物產品中（藁稈、秕穀、根莖類的莖葉及其他），它們只可用作家畜飼料或工業原料和燃料。人類的消化器官，無法利用這

些產品的營養物質。

廣大的土地面積，就其自然條件，暫時還不大適於或完全不適於糧食作物的耕種，但是它們能够生產飼料植物如青草和乾草，仍然收穫大量的有機物。如果以農業上總的收穫量計算（草地乾草包括在內），則植物所含總營養物質之可供人食用的部分，大概不超過 $\frac{1}{4}$ ，而有 $\frac{3}{4}$ 不適於用作人類的食物。植物副產品的一小部分用作建築材料或工業原料；在現在的技術條件下，絕大部分仍須藉助於家畜，才能變為人類所需要的產品。

下面的例子可說明家畜對於生產人類食物的巨大作用：“Каравас-во”繁殖場科斯特羅馬（Кострома）品種 Послушницы 11 號記錄乳牛，在 300 天泌乳期間，出產含有 3.92% 脂肪率的牛乳 14,115 公斤；如果她的泌乳量的營養價值用卡和純蛋白質表示，則這頭乳牛每天平均所產食品數量，按卡數可供十一人之用，而按純蛋白質可供二十三人之用；而且還是在用乾草、青草、青貯料、以及各種副產品（麥麩、餅類及其他）飼養乳牛而獲得了上述數量的食品。

關於粗糙植物產品必須合理利用在蘇聯經濟上的重要性的問題，可以拿以下事實說明。每年僅僅國營農場和集體農莊在舍飼期間所準備的乾粗飼料至少是二億噸，它的總營養價值等於五千萬到六千萬噸糧食。合理地利用這樣大量的飼料就能給國家生產大量的畜產品，顯著地提高社會主義農業商品化（товарность），並且提高集體農莊和國營農場的勞動生產率。

就家畜把植物原料變換成人類食品這點，它具有突出的特點，首先是它們具有把碳水化合物轉變為脂肪的能力。植物產品含有豐富的碳水化合物：動物所消耗的飼料，常常含到 70—80% 的碳水化合物，而家畜所產的食物，僅含有微量的碳水化合物（乳除外），但是含有豐富的脂肪。家畜產品（肉、乳、蛋及其他），與植物相比較，對人類來說也是最重要的與比較豐富的維生素和礦物質來源；畜產品比較容易吸收，所含

各種營養物質的生物學價值大大超過同一名稱的植物來源營養物質。

總之，我們利用家畜，可以把植物原料改造成為人類需要的肉、乳和毛。將這個“變換器”包括在農業生產之內，對於整個農業的恢復起一個有力的作用，而為了保證人民以有完全營養價值的食物和工業原料，更是必須的。

其次，農業需用畜力，供給比較靈活的動力用於各種工作。但是在大的農場裏，這個動力遠遜於拖拉機，因為它力量小，工作時間也有限制，並且雖不工作仍需要“燃料”——飼料。社會主義農業上應用強大機械動力之後，使得在生產上可以應用新的機器，組織新的生產過程，並創造農業生產新的形式，其工作方法接近於工業生產的形式。但是，我們的農業雖然走向機械化和電氣化，而在總的使用動力的均衡上，馬及其他家畜仍佔着顯著的地位。

最近幾年馬的工作負擔並未減少，在農場裏它的作用仍然很大。黨和政府在訓令中指出，隨着農業的拖拉機化和電氣化的大大發展，以及國營農場內部及集體農莊運輸上載重汽車的廣泛應用，馬的挽力轉移到農業上較輕便的工作。另外在農業、森林和工業的運輸上，馬仍然充分發揮着自己的作用。此外馬在國防上也有它的地位。

畜牧對於維持土壤肥沃性有極重要的作用。土壤肥力的保持和已耕土地地力的恢復，是農作上很重要一個問題，任何經營單純的農場，不能像同時合理經營畜牧業的農場那樣很好地解決這個問題。實際上穀類作物、油類作物、纖維作物以及根莖類作物每年從土壤裏攝取大量

農作物	一公頃收穫量中平均含(公斤)			
	總灰分	氮	氧化鉀	磷酸
飼用甜菜	507	114	229	33
馬鈴薯	220	65	106	32
禾本科植物(黑麥和小麥)	145	40	30	16

的肥料(見上表)。

用同一面積上的收穫物飼養家畜而農場以乳、肉、脂肪的形式出售產品,則僅付出很少量的氮、鉀和磷(公斤):

產 品	氮	氧 化 鉀	磷 酸
乳	13	3.6	4.5
肉	5	0.4	3.3
脂肪	0.1	—	—

飼料中平均約計 80% 的氮、鉀和磷仍轉入糞肥,因此也就歸還到土壤;所以還必須補加 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ 的飼料有機物質才能補足厩肥(腐植質)的總值。在現代的農業裏面,畜牧仍然是完全肥料的主要供給者。最後,設有產品畜牧業的農場,不大受不良氣候條件的支配。從事畜牧業能使全年勞動力分佈均勻,並使農場收入均勻。

畜牧業在農業中有這樣各種不同的作用。社會主義的農業,就是建築在植物栽培和畜牧業這兩個基本部門的合理結合的基礎上。威廉士認為它們的結合,具有特別的意義;他這樣寫過,“如果我們想要提高農業勞動的生產率,我們必須使畜牧業成為我們農業生產中絕對不可分割的成分”。產品畜牧業不應當僅僅依靠農產副產品,對它們必須有鞏固的青草、乾草、冬季多汁料和濃厚飼料的飼料基地。因此畜牧業與植物栽培必須是有機的協調;農業上的草田輪作制是實現這個協調的最好辦法。

飼料基地發展的措施和家畜合理飼養的組織,在畜牧業的提高上,是有決定性的意義的。全面研究飼料資源、研究科學原理以及研究家畜飼養技術,這是畜牧科學主要部分之一,即家畜飼養學的任務。

家畜飼養科學,是大約在 150 年前由於實際需要而萌生的。它的任務和發展,也像家畜飼養實際中技術的進步,在農業發展的不同階段上,決定於生產力的情況、生產關係、以及基本科學的水平(生物學、化學及