

重 要 牧 草 栽 培

孫 醒 東 著

科 學 出 版 社

重要牧草栽培

孫醒東 著

科 學 出 版 社

1955年5月

本書內容提要

本書以米丘林生物學學說和威廉姆斯耕作學原理解論根據，闡述牧草栽培的實用技術，及其在“草田耕作制”中的地位。全書包括緒論在內，共分十九章。緒論專敘牧草在國民經濟建設中的重要性和其用途，第一至第十七章評論重要栽培的19種多年生、兩年生和一年生的高級牧草，對於它們的栽培技術方法，和分類的鑑定及其生物學特性等，均有詳盡的有系統的說明，末章第十八章是綜合性的介紹草田耕作制和輪作法的基本原理，及其設計和應用。

本書可供作農學院、高級農業職業學校及中等學校的參考資料；也可供農場領導幹部、牧草和飼料技術人員、畜牧技術人員及米丘林生物學工作同志參考之用。

重要牧草栽培

著者 孫 醒 東

出版者 科學出版社
北京東四區前兒胡同2號

印刷者 永祥印書館印刷廠

總經售 新華書店

(專) 54011

1954年4月第一版

(京) 3,701—4,770

1955年5月第二版

字數：84,000

開本：787×1092 1/25

印張：5 3/25 插頁：2

定價：(8) 九角

重要牧草栽培

目 錄

前言	1
緒論	3
一. 紫苜蓿	13
二. 紅車軸草 (紅三葉)	27
三. 兩種草木樨	40
四. 胡枝子與雞眼草	46
五. 巢菜 (野豌豆、苕子)	52
六. 紫雲英	58
七. 驢食草 (紅豆草)	63
八. 五葉草 (百脈根)	66
九. 豬屎豆	69
十. 貓尾草 (提摩太草)	71
十一. 鵝冠草	79
十二. 鴨茅 (鵝脚草)	85
十三. 蘇丹草	87
十四. 狐茅 (牛尾草)	93
十五. 黑麥草	97
十六. 雀麥草 (無芒草, 禾萱草, 雀麥)	100
十七. 燕麥草	101
十八. 草田耕作制的理論基礎	103
參攷文獻	122

插圖目錄 (計28幅)

圖 1	紫苜蓿的梢部	13
圖 2	紫苜蓿根頸發育圖	18
圖 3	紫苜蓿花序	19
圖 4	紫苜蓿的莢果	19
圖 5	紅車軸草的梢部	28
圖 6	白香草木樨	43
圖 7	胡枝子的梢部	48
圖 8	雞眼草的梢部	51
圖 9	普通巢菜的梢部	55
圖 10	蘇聯巢菜的梢部	56
圖 11	紫雲英	59
圖 12	鹽食草	64
圖 13	五葉草	67
圖 14	豬屎豆	70
圖 15	貓尾草叢生根頸發育圖	71
圖 16	貓尾草	72
圖 17	扁翅鵝冠草	80
圖 18	鴨茅	86
圖 19	蘇丹草根系發育圖	87
圖 20	蘇丹草叢生根頸分蘗發育圖	87
圖 21	蘇丹草的梢部	88
圖 22	高株狐茅	94
圖 23	紅狐茅	95
圖 24	綿羊狐茅	95
圖 25	薊根黑麥草	99
圖 26	多花黑麥草	99
圖 27	雀麥草	101
圖 28	燕麥草	103

重要牧草栽培

前 言

在“總路綫”的光輝照耀下，爲了配合我國第一個五年國家建設計劃的大規模的農業生產，認真的推行中央農業部頒佈的“草田耕作制”的指示及加強並充實我們牧草栽培學教學內容和需要，所以，特選擇一些重要牧草植物，編成這一個扼要的有系統的材料，便於閱讀，並作爲教學和農場業務方面的參攷。

牧草的種類很多，但現在栽培的重要牧草不下有 200 餘種，除兩附表(列後)臚列有 106 種外，從其中再選出豆科和禾本科重要的 19 種牧草，根據植物生長期的情形，當詳細的把它們分作三大類，介紹一下：

(一)一年生牧草植物：1. 蘇丹草；2. 巢菜；3. 雞眼草；4. 猪屎豆。

(二)兩年生牧草植物：1. 草木樨；2. 紫雲英。

(三)多年生牧草植物：1. 紫苜蓿；2. 紅車軸草；3. 胡枝子；4. 五葉草；5. 驢食草；6. 貓尾草；7. 鵝冠草；8. 鴨茅；9. 狐茅；10. 黑麥草；11. 雀麥草；12. 燕麥草。

豆科植物在分類中的經濟價值，是最爲重要、最大的一科，並且這用作人和畜的食物的屬、種，比任何科都多；豆科植物大多數含有豐富的蛋白質、油分和礦物質。豆科牧草植物不僅用作飼料，既能善於吸收水分，保持土壤的濕氣，又能防止並壓制雜草的生長和繁育，更可以促進土壤中養分的分解，和改進土壤組織的結構。至於禾本科植物，能用作飼料的很多，也

如同豆科植物在飼用作物中佔一個極重要的地位。總之，豆科和禾本科實與家畜的生命和前途的發展，有很密切的關係。

家畜的植物性飼養來源，當然不止豆科和禾本科植物，其他各科，如十字花科、繖形科、葫蘆科、旋花科、茄科等也有同等的重要；但豆科和禾本科實在飼養粗薄料中佔一個很大的消費比重。在飼料中，其實玉米、向日葵、粟(粱)和豇豆等在蘇聯也佔了一個重要的地位；但因在我國一般食用作物栽培學上已專章論述，姑且在此不再贅述了。其他如多汁飼料中的甘藷、馬鈴薯、菊芋、飼用菠菜等，也略而不述了。此外，我們還不知道有多少種野生草，屬於其他各科能用作飼用的。偉大的祖國遍地都是野生草和雜草，如果我們農業和植物科學工作者能就各地區的野草情況，深入地研究，加以分析、鑑別、栽培、飼養，什麼是家畜喜歡吃的？什麼是它們所不喜歡吃的？什麼是它們憎惡的？或者什麼植物是有害的和有毒的？這樣，就能解決飼畜業現在所存在的問題了。那麼，我國畜牧業和飼養業的前途就將有極大的希望了。

這個小冊子就是根據我個人的牧草栽培學講義各論部分和植物栽培學牧草類單元部分的講稿增刪編成的。作為幹部學習，農業學校、農學院的牧草栽培學部分的教材，和供給農業生產指導幹部及農場技術工作者參考之用。其中有錯誤之處，敬希讀者隨時指教，以便更正。

本文在課餘之時草成，多蒙中國科學院植物研究所胡先驕教授，中央農業部畜牧獸醫總局程紹迴局長和北京農業大學畜牧獸醫系李靜涵教授等詳為校閱，並提出很多寶貴的意見又蒙

中國科學院植物研究所汪發繼教授代為設計製圖並提示意見；屢承南京大學馮澤芳教授多方鼓勵和催促，並提示意見很多，特此一併誌謝。若蒙閱者賜示有何指正，自當誠懇接受，請逕函：“保定市：河北農學院孫醒東或北京西直門外博物院路中國科學院植物研究所收。”

孫醒東序於河北農學院（保定市）

1953年10月1日

緒 論

（一）課程改革以後牧草栽培學的重要性

在1952年夏天，中央教育部為了適應社會主義的教育，和新中国即將開始的第一個五年國家經濟建設的迫切需要，召開了一次全國高等學校校長、院長會議，商討全國高等學校大規模的院系調整和課程改革工作已經基本完成了。全國高等教育將進入一個嶄新的階段，這是我們國家教育制度優越性的具體表現。

由於課程改革的偉大勝利，在“總路綫”燈塔的光輝照耀下，為了有步驟地促進農業生產的合作化，為國家建設迅速培養農業技術幹部，“牧草栽培學”，在課程改革以後，乃是配合着新的教學內容，尤其是要在植物栽培學中佔一個地位，配合國營農場的發展和農業逐步走向集體化，而實施草田耕作制的重要課程。

蘇聯戰後第四個五年計劃（1946—1950），是為恢復和發

展蘇聯國民經濟的計劃，特別使農作物產量的全面提高，和總收穫的全面增加。並在聯共中央委員會二月全體會議(1947)頒佈了：應該推廣正確的農業措施方法，就是利用農業土壤學家威廉姆斯院士所創造的“草田耕作制”，以使在蘇聯歐洲部分草原和森林草原區域中，保證能夠有系統的增加土壤肥沃性，提高產量，和為動物家畜飼養業建立鞏固的飼料基地。

根據蘇聯部長會議和聯共(布)中央關於集體農莊和國營農場公共產品畜牧業的三年發展計劃(1949—1951)的決議：牧草播種有着重大的意義而成爲：“增加土壤肥力，提高農作物產量和建立永久的飼料基地的必要條件。”

在1952年8月12日聯共中央委員會公佈了第五個國民經濟五年計劃(1951—1955)的指示草案，規定1955年在農業方面，穀物總產量在五年中要增加40—50%，在這五年中間投入灌溉和改良土壤方面的資金比第四個五年計劃多三倍。決議中指出：“草原和森林草原地帶的所有集體農莊和國營農場到1955年必須完成全部掌握‘特來沃頗利耕作制’並且應用高度的技術和施肥。”這確是一個發展高度農業科學制度的政治任務。

我中央人民政府農業部在1952年8月9日經第109次部務會議通過了“國營機械農場農業經營規章”，爲我國新興的國營農場有步驟的執行草田耕作制技術的標準。並學習蘇聯的先進經驗，再在實踐中來體驗這正確性，進行創造出一個適合我們國家的農業經營制度。

中央農業部，在1952年9月，曾召開了一次：“全國畜牧

獸醫工作會議”，除總結了三年來工作外，着重地研究了今後畜牧獸醫工作的方針和任務。全國牲畜已有了顯著的增加，大家畜增加 26%，超過戰前約 6%；綿羊增加 42%，接近戰前水平。但從農業生產力的發展，和工業外銷的需要，以及生活提高方面來看，牲畜和畜產品的供應仍感不足。估計在全國需補充一千萬頭牲畜，才敷應用。爲了提高人民生活上所需要畜產品，並改善少數民族人民的生活；爲了供給農業使用的畜力與肥料，以及工業用的原料，外銷物資，必須從發展畜牧業和飼料着手，必須鼓勵農民、牧民組織起來，大量繁殖各種牲畜，並提高產品的質量。中央人民政府一再提倡改良草原狀況，保證牲畜有足夠的用草，並備儲冬草，使家畜安全過冬。注意改善飼養管理，保護牲畜的健康。同時注意開闢水源，增加牧場範圍。隨着生產事業的發展，就知道畜牧業和飼料在國民經濟上的重要性了。

因此，畜牧業中的牧草學是一種多面性的技術課程，聯系到農業科學各方面很廣，根據它廣泛的應用範圍，它對整個農業科學的新發展，起決定性作用。

(二)“草田耕作制”是發展農業生產的優良制度

蘇聯土壤學家威廉姆斯院士是在米丘林學說理論和統一土壤形成過程的整個完整的理論的基礎上，經過二十餘年的研究結果，創造了“草田耕作制”和“草田輪作法”。這是歷史上耕作制度發展的最高階段。也是成爲改造大自然的偉大的斯大林計劃的基礎。它是運用了高度的農業科學技術，進行集體化、機

械化的大規模的農業生產，可使農業獲得穩定的高額產量，而奠定了社會主義性質的農業基礎。

威廉姆斯的工作和著作與偉大自然改造者米丘林的學說，是分不開的。共同發展了實踐科學所積累下來的最寶貴最精華的理論，而組成統一的農業生物學學說，且被蘇聯生物學家李森科廣泛的、有效的研究和發展着。在1950年7月15日（見真理報）李森科院士撰文推崇威廉姆斯院士的“特來沃頗利耕作法”，對於在恢復土壤肥沃性的事業，有着不朽的功績。這種科學為中國農業科學的發展和國營農場的前途，指出了一條嶄新的道路和方向。

“草田耕作制”現已普遍的在蘇聯國營農場和集體農莊實行了，這確是蘇維埃農業科學的偉大成就，是我們必須學習的。它的主要經濟用途，包括下面四種，現在把它分別申述於下：

（三）利用多年生牧草改良土壤結構與增加土壤肥力

在草田耕作制和輪作制的基礎上，首先要研究土壤破碎的結構，是怎樣變成小團粒結構的。這是根據多年生禾本科和豆科牧草根系的發育生長的情形，與在它們死亡的時間和情形不同來決定的。為什麼不採用一年生牧草呢？因為一年生牧草乃是在夏季死亡。這時，土壤裏經過需氧細菌的作用，開始把它們迅速的強烈的分解了。含於植物殘餘內的全部物質都分解為簡單無機化合物了；而且最適於被植物所吸收成為養料。又當秋收後雨期來臨，即溶解於土壤裏，而被土壤水冲刷，流到低窪的地區裏去了。結果，一年生植物，不能在土壤裏，累積

有機物質。

但多年生植物，是在當年秋末冬初死亡，存留在土壤裏的，尚有莖芽，都有自己獨立的根系，也都有越冬芽，在下一年又產生新的根系了。當年，多年生植物的殘骸，經過冬天不改變；因為土壤裏的溫度降低，和當凍結期間分解作用停止，及春天到來，由於土壤裏都具有最高濕度，而空氣却減少了。因此，植物的殘餘在這種土壤裏的分解，應該是在春季在厭氧細菌的作用下而進行的。因為這些細菌分解有機物質很緩慢，就增加了土壤裏的腐植質了。這樣，在土壤裏就有許多無定型的腐植質和沒有經過完全分解的有機物，一年一年的累積，越發增加了。由此可知道在草田耕作制中利用多年生牧草，確是累積土壤裏愈多的有機物質，和恢復土壤的結構。

多年生豆科牧草植物的特點，是它的主根系，主根發達很深，並有些分枝，向地下深入；能吸收土壤底層的養分和鈣質，於是在它們的根頸上，寄生着許多有營養物和蛋白質的根瘤菌，並含有大量的硫和鈣。同時，豆科植物還可以大量吸收空氣中的氮素。當需氧細菌來分解時，形成了硝酸鈣和硫酸鈣，遇水分解產生了鈣離子，這樣，才可以變成穩定性的腐植質。但是，多年生禾本科牧草的特點，是在土壤表層中生長發達的蓬鬆密叢鬚根，側根也非常發達，向四週伸展，而且分佈在土壤 15—30 厘米厚的耕作層範圍內。但是它的根所含的鈣素較少。稠密交錯的根羣全部穿透上層的土壤裏，這些根羣把土壤分成小團粒，也能把沙質細土粒團結起來，及至這些根羣凋萎枯死，以及它的葉、莖、根又變成了腐植質。這些腐植質可

以把土壤的微粒黏成團粒。當植物殘骸分解時，有微量的鈣化合物分離出來，這些鈣化合物，是鞏固土壤結構，成為團粒組織所必需的。於是新的能溶解的腐植質，分佈在土壤的各微粒之間，並且把土壤微粒黏固起來，成為不會被水冲刷的鞏固的細團粒。此外，隨着腐植質的增加，植物所必需的營養物質的成分也增加。

如果能採用多年生豆科牧草和禾本科牧草混播的方法，可以獲得互為利用，彼此調劑的利益。終則形成優良的土壤團粒結構。種植豆科牧草，除能增加土中氮肥，供給禾本科植物生長發育外，並能吸收土中過分的鹼鹽，如鈣、鈉、鉀、鎂等鹽類，作為自己生長營養料，所以兩種混種，就可以互相利用，共同增加地力，改良土壤的結構，促進牧草的繁茂。土壤和有機物的殘餘浸透了水分以後，就容易接受空氣和水分，使土壤膨脹；在乾燥時，再重新縮小。這樣在禾本科的密叢根羣與豆科的特長主根和側根的共同影響下，就很自然的、很快的、可以恢復土壤團粒的結構了。正如威廉姆斯院士說：在大多數的土壤上，在土壤結構鞏固性完全消滅的條件下，栽培兩年的多年生混合牧草，就足夠來完全恢復土壤結構鞏固性了。由此我們可以知道在草田耕作制中，應該採用多年生豆科和禾本科牧草混播的必要性了。兩者混播的利益很多，既可保證牧草每年經常穩定的等量收穫，又能增加家畜的嗜口性。一般豆科和禾本科種籽混播配合比例是 3:1, 4:1, 或 5:1 (如三分豆科種子，一分禾本科種子，餘類推) 可因地力、前後作種類、氣候條件等情形而不同。草田耕作制的理論基礎，是發展並配合田

間一年生經濟栽培作物和多年生牧草輪作耕作而來的。這種草田耕作制和其他普通輪作制主要不同之點，就是在這週期性的播種多年生牧草，包括豆科和禾本科，並且是混合播種的。同時是和一年生農作物，如小麥、燕麥、大麥、水稻、蕎麥、棉花、黑麥等休閒地輪流栽植的。或是間作，而稱為保護作物的。

(四)牧草也是綠肥作物的主要來源

在我們的國家裏，苜蓿、紫雲英、車軸草、羽扇豆、巢菜（又叫做箭筈豌豆或荇子）、豌豆和青刈大豆等，還有兩種小灌木：紫穗槐和胡枝子已早作為綠肥作物而栽培了。綠肥的意義，就是栽培多年生或一年生的富含葉綠素的，其莖葉柔軟而易於分解的植物，耕入土中，經過腐爛分解變成肥料，以供作物攝取，增加肥力，提高產量。

農作物的養分吸收力，是隨着溫度的增高而增加的。施用富含有機質的綠肥，既可以增加土壤的吸肥力，又因有碳化作用，使土色變成濃厚，藉此可以增加土壤溫熱的吸收力和保蓄力。如果施用在重粘土中，更能使土質疏鬆。同時因為有機質分解所生成的碳酸氣、揮發性有機物質的氣體和有機酸，可以分解土壤中的礦物質為可溶解性。因此，就可以形成植物的有效成分，和增加土壤的吸引力和地溫，確是改良土壤理化性質的有效方法。

此外，豆科牧草，還能吸收空中和土中的氮素而行同化。氮素的固定作用，是由於細菌的分離作用而形成的。這種細菌

侵蝕在豆科植物根部組織中，形成根瘤菌，依着它共同生存，而行氮素固定作用。根瘤菌能固定空中游離氮氣，所以不施用氮素肥料，作物也可以很好的生長。在豆科牧草的栽培地裏，殘留的氮素是很多的。它能使土地變成肥沃，改良土壤性質。

(五)牧草可以促進水土保持的效力

提倡栽培牧草，對於蓄水保土是有利的。它既可以防止土壤的風和水的沖蝕，又可穩定水土的保蓄力。所以山坡和丘陵地帶，都應該栽上多年生牧草，既可以解決牧草的問題，又能防止土壤沖刷。其次在山高風大的地區或森林的幼年地帶，也可以種植牧草；在乾旱地區也可以種植牧草。在不毛的山地上必須先種低級草類（如鵝冠草、草木樨、蘇丹草等）、匍匐草類（如匍匐草）、下繁草（如白車軸草、雜種車軸草、雞眼草、莓繫等）、和疏叢根系的（如貓尾草）多年生禾本科牧草等，可以增進地面腐植質的含量，改變土壤的物理性質，而變成肥沃的土地。

由於土壤結構改良的結果，流沙減少甚至沒有了，可以根本改善水分的狀態，降雨量可以被土壤完全吸收，並且使水在傾斜地減低流動速度，或停止流動。這些現象除了停止土壤受水沖刷以及營養物質被水沖失以外，還可以大大的改良河流中的水利。在春天可以防止洪水的泛濫和沖蝕；在夏天可以使河水不乾涸。這樣，河流泛濫，也不會被流沙所淹沒；並且由於粘土的堆積和腐植質的作用，這種泛濫的土地，就能變成肥沃的、團粒狀的、高產量的土地了。

(六)牧草飼料是發展畜牧事業的重要環節

豆科中的紫苜蓿、車軸草、草木樨、巢菜、驢食草、紫雲英，和禾本科中的貓尾草、鵝冠草、雀麥草、鴨茅、蘇丹草、小糠草等；都是主要的飼料作物。暫估計一下，重要的栽培的高級牧草，包括多年生和一年生植物，約有 200 種左右，但在偉大祖國的土地上，野生牧草，那就很多了！

目前在家畜飼養上所存在的問題，就是營養不平衡。在飼料中碳水化合物、灰分和油類等的含量是不成問題的，而缺少蛋白質，和維生素等，形成營養不平衡的現象，影響家畜的健康很大。根據試驗的證明，多年生豆科飼料，尤其是紫苜蓿、車軸草等不但能促進牲畜的生長，增加體重，而且能增加乳牛的產乳量。再者牛奶所含維生素 C 的多少，和飼料種類的關係也很大。牧草確富含各種維生素，我們普通稱牧草是“維生素飼料”，這並不是虛話。夏天牛奶所以含維生素多的原因，就是因為乳牛在夏天放牧，能多吃些新鮮紫苜蓿和車軸草的關係。所以我們在各季配合飼料時，必須加入適量的豆科牧草，而使營養平衡。還有，今後我們的畜牧事業，隨着生產事業的發展，應該進入一個新的階段。在黨、人民政府和毛主席的英明領導下，決不會再像過去對畜牧的發展，僅僅限於幾個地區：把家畜，“肥的養瘦了；瘦的餓死了”。我們必須在祖國的廣大地面上，全面性的發展畜牧，實行農、林、牧三位一體的制度。正如中央農業部號召我們：在目前全國的範圍，仍以繁殖役畜為主，着重牛、馬、驢騾。在廣大的牧區及草多的山區，應繁殖

綿羊；同時大力組織畜牧互助組，培養畜牧勞動模範；並試辦畜牧生產合作社。在農作區應發展養豬和家禽，城市附近發展飼養乳牛；互助組和農業生產合作社，應該把畜牧繁殖列入生產計劃中，使農、牧業適當的結合，並增加我們生活的肉食品和乳類；這樣我們才能達到，“營養第一，身體第一”的目的。

末了，除以上所述牧草的各種主要效用外，還有消滅雜草的作用。在牧草田地的運用上，最重要的是除去田間野生的雜草。草田耕作制固然是消滅雜草有效的辦法，但種植多年生的牧草，必須進行在雜草清除的最乾淨的田地上，這是威廉姆斯的土壤耕作制，對於雜草的鬥爭上，是一個很高的要求，但也是一個最艱巨的工作。還有，牧草的輪作制，可以防除病蟲害。紫苜蓿和鵝冠草，是少受稻熱病、棉立枯病和菌核病的。在牧草長到第二年時，對立枯病菌可以自衛了。至於鵝冠草，根本就不大怕病害了。根據報告，凡種過6—7年牧草以上的田地，這土壤裏有害作物的病菌孢子，都損失了它們的生活力，對線蟲病和吸漿蟲也能消滅，土壤本身已起了一種消毒的作用。因此，凡由土地傳染病菌的，應該用種多年生牧草的方法，來求得保障。

從以上各點來看，我們爲了增施綠肥；實施草田耕作制；提高土壤生產力；改造土壤組織；增加保水力；防止土壤沖刷；改變河流和土壤中的水文狀態；解決家畜飼料問題；大力發展畜牧業，必須大力推行牧草栽培，爲我國的農業生產，創造有利的條件。