

牧草學通論

下編

王棟編著

畜牧獸醫圖書出版社發行

一九五〇年十月初版

牧草學通論下編目次

第十六章	牧草利用概論	183
第一節	利用之方式	183
第二節	放牧之利弊	184
第三節	青飼之利弊	185
第四節	調製乾草之利弊	187
第五節	青貯之利弊	189
第六節	調製嫩乾草之利弊	191
第七節	結論	192
第十七章	草地之生產力	194
第一節	影響牧草產量之因子	194
第二節	影響牧草質地之因子	198
第三節	一年中牧草生產之變化	202
第四節	草地單位	207
第五節	草地之負載量	209
第六節	結論	211
第十八章	放牧	214
第一節	牧地之種類	214
第二節	放牧之方式	215

第三節	放牧開始之時期·····	217
第四節	放牧停止之時期·····	218
第五節	適當放牧之利益·····	219
第六節	重牧之影響·····	221
第七節	輕牧之影響·····	223
第十九章 放牧(續)·····		225
第一節	家畜之習性及放牧之管理·····	225
第二節	延遲放牧·····	227
第三節	輪流放牧與混合放牧·····	230
第四節	氣脹發生之原因與防治·····	233
第五節	適當之放牧·····	235
第二十章 青飼·····		238
第一節	適於青飼之環境·····	238
第二節	青飼制度·····	239
第三節	青飼植物·····	240
第四節	青飼之施行·····	241
第五節	結論·····	243
第二十一章 乾草·····		245
第一節	概述·····	245
第二節	乾草之種類及其應具之優點·····	246
第三節	乾草調製時發生之變化·····	247

第四節 草料之收割	252
第五節 乾草之調製	252
第二十二章 乾草(續)	258
第一節 乾草之運送及貯積	258
第二節 乾草之估測	262
第三節 自然燃燒	266
第四節 棕色乾草	267
第五節 割草地之管理	268
第六節 結論	270
第二十三章 青貯料	273
第一節 概述	273
第二節 青貯料之利用	274
第三節 細菌等微生物之作用	276
第四節 青貯之原理	279
第五節 適於青貯之芻料	286
第六節 青貯塔	289
第二十四章 青貯料(續)	295
第一節 青料之裝貯	295
第二節 青貯料之重量	297
第三節 青貯時養料之損失	300
第四節 特種青貯方法	302

第五節 窖藏法與堆藏法	305
第六節 凋萎積貯法	308
第七節 結論	312
第二十五章 嫩乾草	317
第一節 概述	317
第二節 嫩乾草之優點	319
第三節 嫩乾草之利用	322
第四節 適當草料之產生	323
第五節 嫩草人工蒸乾之步驟	326
第二十六章 嫩乾草(續)	332
第一節 乾燥機之型式	332
第二節 乾燥機應具之條件	339
第三節 嫩乾草成分之標準	341
第四節 結論	343
第二十七章 草種之生產	346
第一節 概述	346
第二節 花與種子	347
第三節 種子之成熟時期	350
第四節 種子之散佈	352
第五節 草種之收穫	354
第六節 種子之休眠	356

第七節	草種之貯藏	357
第八節	影響草種產量及生活力之因子	358
第九節	生產草種應行注意之點	360
第十節	結論	362

第二十八章 牧草與水土保持364

第一節	概述	364
第二節	冲刷之爲害	366
第三節	影響冲刷之因子	368
第四節	冲刷與植物之生長	370
第五節	牧草與水土保持	372
第六節	防止冲刷之其他方法	373
第七節	草地之保護	375
第八節	與防止冲刷有關之牧草特性	377
第九節	結論	378

第二十九章 草地之有毒植物及其防治概要381

第一節	概述	381
第二節	重要有毒植物草原之科屬	381
第三節	毒質之爲害與草之利用	382
第四節	家畜中毒之防止	384
第五節	有毒植物之去除	385
第六節	結論	386

第三十章	草地之主要有毒及有害植物	388
第一節	紫雲英類植物	388
第二節	飛燕草	390
第三節	毒合	392
第四節	毒芹	393
第五節	羽扇豆	394
第六節	草地之其他有毒植物	396
第七節	草地之有害植物	398
第八節	結論	399

牧草學通論實習綱要目次

第一編 飼料之定量分析

第一章 定量分析概要.....	403
第一節 應用名詞之詮釋.....	403
第二節 溶液.....	405
第三節 指示劑.....	408
第二章 定量分析之方法及主要儀器之應用	410
第一節 重量分析法.....	410
第二節 容量分析法.....	410
第三節 天秤.....	412
第四節 量體積用之儀器.....	414
第五節 洗濯溶液.....	415
第三章 樣品之處理	416
第一節 樣品之採集.....	416
第二節 樣品之切碎蒸乾及混和.....	418
第三節 樣品之裝瓶及標記.....	418
第四章 飼料之主要成份	419
第一節 粗油脂.....	419

第二節 粗纖維質.....	420
第三節 粗蛋白質.....	421
第四節 礦物質.....	421
第五節 無氮浸出物.....	422
第六節 水分.....	422
第七節 飼料成分之保證.....	423
第八節 結論.....	423
 第五章 水分之鑑定.....	424
第一節 用具及藥品.....	424
第二節 方法及手續.....	424
第三節 方法之檢討.....	426
 第六章 灰分之鑑定.....	428
第一節 用具.....	428
第二節 方法及手續.....	428
第三節 方法之檢討.....	429
 第七章 粗油脂之鑑定.....	430
第一節 用具及藥品.....	430
第二節 方法及手續.....	430
第三節 方法之檢討.....	431
 第八章 粗纖維質之鑑定.....	432
第一節 用具及藥品.....	432

第二節 方法及手續	432
第三節 方法之檢討	433
第九章 粗蛋白質之鑑定	434
第一節 用具及藥品	434
第二節 方法及手續	434
第三節 方法之檢討	436
第十章 無氮浸出物之鑑定	437

第二編 牧草之栽種與調製

第一次 草種之登記	438
第二次 草種之觀察	438
第三次 草種淨度之測定	439
第四次 草種重量之統計	440
第五次 草種室內發芽試驗	441
第六次 草種田間發芽試驗	443
第七次 草種價值之計算	444
第八次 牧草試驗區之準備	445
第九次 播種試驗	445
第十次 品種觀察試驗	448
第十一次 按時期收割試驗	449
第十二次 按高度收割試驗	451
第十三次 根部澱粉量之觀察	453

第十四次	新陳種子比較試驗	456
第十五次	混種試驗	457
第十六次	分蘖試驗	459
第十七次	肥料試驗	460
第十八次	集約管理	461
第十九次	放牧程度試驗	462
第二十次	牧草在一年中各月產量之測定	464
第二十一次	乾草之調製試驗	466
第二十二次	續	468
第二十三次	續	469
第二十四次	續	470
第二十五次	乾草堆之堆積	471
第二十六次	乾草重量之測算	471
第二十七次	青貯料之調製試驗	472
第二十八次	窖藏青貯料之調製	474
第二十九次	青貯料之測算	475
第三十次	適口性之測定	476

附 錄

我國度量衡標準制及市用制與 <u>英</u> <u>美</u> 制折合表	479
萬國原子量表	480

第十六章 牧草利用概述

第一節 利用之方式

牧草之利用方式不一，或直接用以飼餵家畜，或加以調製，貯備飼料不足時，用以餵畜。茲將利用牧草之重要方式分述於後。

(一) 放牧 (Grazing)——放牧係將家畜散放或繫留於牧地，而任其覓食牧草。此為利用牧草最原始最粗簡之方法。僅在牧草生長茂盛，或有草可牧之時，方能採用此法。牧草除在熱帶附近能終年繼續生長外，在溫帶寒帶各地，其生長限於天氣較暖之時。而家畜之需要食料，無間冬夏，不可一日或缺。若僅恃放牧，則一至寒季，牧草枯萎，家畜無草可食，勢必飢餓以斃，而在溫暖時季，牧草生長旺盛，家畜或不及盡量利用，致多耗廢。欲草料之供給與家畜之需要互相配合，無缺無廢，是在草料之善為調製保藏。

(二) 青飼 (Soiling)——青飼係將新鮮收割之牧草或其他芻料帶青飼餵家畜，或略使凋萎 (Wilt) 即用以飼餵。此法雖與放牧不同，但仍屬原始之方法，亦僅限於有草可割之時方能實行青飼，對於草料之供需未能加以調節而盡其利用之道。

(三) 調製乾草 (Curing of hay)——牧草之利用若僅恃放牧或青飼，則寒季草枯時，家畜難免飢餓，暖季草盛時，草料每多廢棄。欲將暖季多餘之草貯備寒季之用，必先加以調製，乃可久藏。調製乾草為最早之保藏方法，係將收割之草料曝曬風日中，蒸去水分使之乾燥，俾可貯藏，以供鮮草缺乏時飼畜之用。

(四) 調製青貯料 (Ensilage)——如上法製成之乾草口味較遜，且調製時，經風日之作用，常損失一部之養分，若逢下雨或調製失當，則養分之損失更多。是以調製乾草雖可利用草盛時多餘之料，貯備冬飼，而養分之損失實為一嚴重之問題。青貯料之調製可減少養分之損失，且製成之料汁多味美又遠勝乾草。調製青貯料係將新鮮收割之牧草或其他芻料帶青積貯於青貯塔或土窖中，使之發酵而成。

(五) 人工蒸乾法 (Artificial drying)——青貯料雖較乾草為優越，但調製時養分仍不免有若干之損失。且草料之營養價值以幼嫩時為最佳，而預備青貯之草料不能收割過早，否則調製易於失敗，故調製青貯料亦有其缺點。近年又有人工蒸乾法之創行，將新鮮收割之嫩草通過高溫，在短時間內蒸乾，並行磨碎，用此法製成之嫩乾草成分最為優美，養分之損失亦最輕微。

第二節 放牧之利弊

(一) 利點：

- (1) 人工較省——放牧僅將家畜驅入擬牧之草地，任其自由覓食，既無收割搬運之勞，又不必分飼家畜。牧草地之耕耘施肥等工作亦較割草地為省，蓋畜蹄之踐踏不啻耕耘，糞尿之散佈便是施肥。
- (2) 草料新鮮——家畜放牧時所食之草，質地新鮮，口味優美，最為家畜所喜食。
- (3) 有益畜體——家畜散放牧地，空氣清新，精神活潑，且可藉覓食或奔逐之機會，使有充分之運動，於畜體之發育及健康大有裨益。若繫留厩舍，空氣污濁，行動拘束，且無運動之機會，幼畜難望有充分之發育，成年家畜亦難期有壯健活潑之體魄。是以即在集約管理之畜場，亦應規劃一部草地以供放牧之用。

- (4) 有利草地——放牧家畜，畜蹄之踐踏具有耕耘之效，可使土質鬆緊適宜，牧草新生不絕，有利於草地者一。糞尿之散佈，可增加地力，不必另施肥料，有利於草地者二。家畜糞尿中含有多量之微生物排入土中，可促進有機物之分解，有利於草地者三。

(二) 弊點：

- (3) 草地之產量較低——放牧之草地管理較粗放，產量亦常較低。而在刈割之草地則適於應用集約之管理，選種短期之飼料植物，前後銜接儘量利用土地，以致最大之生產。且放牧時，畜蹄之踐踏雖可改善土質，如踐踏過度，不免有一部牧草被踏而傷其生機，或至廢棄，因以減低其產量。
- (2) 草料之分配不均——放牧之時期限於暖季，寒季草枯無料可牧，即在暖季牧地之草料亦時多時少，不能平均分配於各時期。永久之草地，每於酷暑時，以天氣酷熱，水分不足，而草料缺乏。
- 草料不潔——放牧之草地，家畜隨時排洩糞尿，玷污草料，往往為病菌傳染之媒介。
- (4) 牧地須特種設備——預備放牧之草地，四週必須圍以障隔物，以防家畜之散逸，而便管理；設置飲水處，灌注清潔水料，以供飲家畜；建造庇護棚，使家畜有安身之處，夏避酷暑，冬禦嚴寒。此種設備皆為牧草地所必需，所費均不在少。

第三節 青飼之利弊

(一) 利點：

- (1) 產量較高——採行青飼法，依照精密之配合，輪流栽種各項青飼作物，使空間時間均無閒廢，其產量較放牧可高出數倍。蓋牧草之生產量每與

其生長期成反比例，即生長期較長之牧草，其產量常較少。採行青飼制之牧場，可選種生長期較短而產量較高之牧草，不如放牧草地之常須選種多年生牧草而不能兼顧產量。且放牧之草，每因時行放牧或放牧過度，致葉面減少。而植物利用日光以構成養料之同化作用多發生於富有葉綠素之葉片中，葉面減少，則同化作用不盛，養料之構成亦少。反之牧草若能生長達於開花時期，即一般飼料之收割時期，則能充分利用日光及土地，而致多量之生產。據 1885 年 Henry 氏⁽¹⁾在美國 Wisconsin 試驗之結果，用青飼法一英畝之生產力可抵用放牧法二英畝半之生產力。又據美國 Kansas 省⁽²⁾之試驗，其生產力之相差更大。

- (2) 雜草難生——採用青飼制，利用土地較為集約，雜草不易發生。而在一般之草地因管理粗放，耘耙不動，雜草易於侵入。
- (3) 生產無斷絕之虞——青飼作物之選擇與分配如能施行得當，使前後飼料之收割時期互相銜接，則青料之生產可源源不絕，以供飼養。是以各種畜產，如牛乳之分泌，體重之增加，均能維持最高額，不致因飼料分配不均而影響其生產。即遇天時失調，亦可減輕其影響。
- (4) 草地省設備之費——收割青飼料之草地，所有障隔物，庇護棚，飲水處等地面設備等皆可省去，因以減少建築之費用，增加草地之面積。且此種設備之附近每為雜草及害虫繁生之所，全種青飼作物，草料自較優美。
- (5) 草料清潔而少耗廢——牧地草料常被糞尿所污，傳佈疾病及寄生虫等，且不免因踐踏而受傷。用青飼法刈割草料，則草質清潔，減少病虫傳染之機會。牧草生機亦不至因踐踏而受傷害。
- (6) 家畜舒適而少煩擾——放牧之家畜，夏季常因蠅蚊煩擾，感受不安，影響產品，而在感覺敏銳之乳牛，其影響尤為顯著。如用青飼法而畜舍之

建築新式合度，則家畜舒適，可免蠅蚊之擾。冬季天寒及潮濕之雨季，繫留家畜於舍內而飼以青料，自亦較放牧為佳。

(二) 弊點：

- (1) 需工較多——青飼作物之栽種與農作同，管理集約，需工甚多。青料之刈割，運送以及飼餵均頗費工，往往以是有礙其他工作之進行。
- (2) 需費較鉅——採行青飼法，不特需多量之工資，且以不絕栽種各種飼料作物，種子肥料等之費用亦遠較放牧為多。家畜長期繫留厩舍，則厩舍應較高，並多開窗戶，其建築之費自亦較鉅。
- (3) 草質較遜——青飼雖係將鮮料帶青飼餵，但事實上勢難隨割隨餵。普通每收割一次，約可供一二日之用。夏季天熱時，此種新割之草料，堆積則易起醱酵，鋪散則常致蒸乾，皆足以減低草質，損及口味。
- (4) 刈割頻繁——青料每隔一二日必須收割一次，工作頻繁，雇人不易。若在雨天刈割，尤感不便，往往將牧草連根拔出，破壞草地，有損土質。
- (5) 易遭旱災——連續收種青飼作物，土壤易致乾燥，而在雨水稀少時，旱災之影響，更見嚴重，常因土質太乾，而種子不易發芽，植物難以生長，遂致產量低減，飼料有中斷之虞。
- (6) 時期有限——青飼之時期亦如放牧之祇限於暖季，寒冷時無法繼續青飼，必須另備他種飼料。而在夏季前後植物生長旺盛時，青料或有多餘，若不設法保藏，勢必棄廢。是以僅恃青飼，草料之供需難以配合，未能盡其利用也。

第四節 調製乾草之利弊

(一) 利點：

- (1) 費用較省——乾草之調製，利用風日以蒸去水分，不需燃料，設備簡單

，費用較省。

- (2) 施行便易——調製乾草，僅將割下之料鋪置田間，任其風吹日晒，俟乾燥適度，即可收貯，手續簡便易行，農人能優爲之。且如我國重要畜牧區域之西北，天氣亢旱，尤宜調製乾草。
- (3) 產量較高——調製乾草之料，皆在花盛時收割，質地尚不粗劣，而產量則較早割者爲多。
- (4) 可以久藏——蒸去水分之乾草，如積貯得法，可久藏不壞，以供冬季或其他飼料缺少時之用。飼料之供需，得以調劑，不至有缺乏或過剩之處，即草料之利用，可平均分配於各季，家畜之生產，亦可終年維持於較高之標準。
- (5) 其他優點——調製乾草，尚有其他優點如地面設備可以減省，草料清潔而少耗廢，用乾料舍飼家畜，舒適而少煩擾等；與第三節所述者同，不再申論。

(二) 弊點：

- (1) 損失養分——調製乾草之料，收割較遲，質地已遜，水分蒸乾後口味亦差，而在調製時，經風日之作用，養料不免損失，尤以胡蘿蔔素受日光之漂白作用，損失更多。若逢雨天，則養分受雨水淋刷而致流失，草料因蒸乾遲慢而起霉爛，尤足以減損其營養之價值。
- (2) 調製常因天氣不佳而感困難——調製乾草利用風日，故工作之進行受天時之限制。如天氣乾燥，自易調製優良之乾草；若天氣潮濕，則調製困難，損失難免。
- (3) 地力每以連年刈割而致耗竭——刈割乾草之地，既不如牧草地之不絕有家畜糞尿散佈地面，以補充土中損失之養分，又不如青飼草地之管理週密，常行施肥。農人每忽視此重要問題，祇知繼續收割，而並不施用肥