



首着科学研究文丛(三)



# 首着考



孙启忠 著



科学出版社

非外借



苜蓿科学研究文丛  
(三)

苜



考

孙启忠  
著

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书是作者多年研究苜蓿历史、文化和科学的系列研究成果《苜蓿科学研究文丛》的第三分册,也是文丛第一分册《苜蓿经》、第二分册《苜蓿赋》的延续和深化。全书分为四篇,分别对我国苜蓿的起源和古代、近代苜蓿植物学研究,以及苜蓿栽培利用进行了考证,对明清、民国时期方志中的苜蓿进行了追溯考证。书稿中引用、查证了大量历史文献资料,征引丰富的历史记录来详细阐述了四篇的四个主题。

本书适合对苜蓿或牧草进行研究的科技工作者,关心国家牧草发展的人士,对草学史、农学史研究和中国古代农业文化有兴趣的爱好者阅读;适合大中型图书馆作为基础资料收藏。

### 图书在版编目(CIP)数据

苜蓿考 / 孙启忠著. —北京:科学出版社, 2018.11

(苜蓿科学研究文丛)

ISBN 978-7-03-059227-9

I. ①苜… II. ①孙… III. ①紫花苜蓿—研究 IV. ①S551

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第241367号

责任编辑:马俊 孙青 / 责任校对:郑金红

责任印制:张伟 / 封面设计:刘新新

**科学出版社** 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

**北京虎彩文化传播有限公司** 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2018年11月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2018年11月第一次印刷 印张:16 1/2

字数:350 000

定价:128.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《苜蓿考》是在拙著《苜蓿经》《苜蓿赋》的基础上，对我国苜蓿的起源乃至古代、近代苜蓿栽培利用等若干问题的考证研究，是《苜蓿经》《苜蓿赋》的续篇和深化。

牧草的起源和栽培史不仅是草业的重要内容，也是农业的重要内容。苜蓿不仅是我国草业中的重要牧草，也是农业中的重要作物。我国不仅是世界上种植苜蓿最早的国家之一，也是种植面积最大的国家，而且目前种植面积仍在扩大。苜蓿在我国 2000 多年的栽培利用中，不仅在农业、畜牧业中发挥着重要作用，而且在军事和邮政乃至救荒及人们的生活改善等方面亦发挥着重要作用。我国在古代不论是苜蓿研究水平，还是苜蓿生产技术水平均是世界一流。苜蓿的科学技术有着一定的历史延续性和传承性，今天的苜蓿科学技术，正是由过去的科学技术发展而来。研究和了解我国苜蓿的科技发展史，探讨其发展规律，可以起到借鉴历史、温故知新的作用。

我们的祖先在利用苜蓿的过程中，积累了丰富的知识和经验，形成了世界上历史最悠久、内容最丰富、技术最全面的传统苜蓿科技与文化。然而，到目前为止，关于苜蓿的许多历史问题（如苜蓿引入者、引入时间、汉代苜蓿的原产地等）在认识上还有分歧，有些问题或观点因沿袭前人而出现不妥，甚至是错误。这就需要我们做进一步的考证研究，以求得苜蓿的本来面貌。对我国苜蓿相关历史问题的考证，从古至今从来没有停止过，如晋郭璞《尔雅注》、宋罗愿《尔雅翼》、明朱橚《救荒本草》、明李时珍《本草纲目》、明王象晋《群芳谱》、清程瑶田《程瑶田全集·释草小记》、清吴其濬《植物名实图考》和近现代黄以仁《苜蓿考》、向达《苜蓿考》、谢成侠《中国马政史》及劳费尔《中国伊朗编》、桑原骥藏《张骞西征考》、陈直《史记新证》等都从不同方面、不同角度对苜蓿进行了考证研究。另外，我国古代在苜蓿栽培利用

方面创新性地采用了许多行之有效的技术,有些技术(如分期播种、苜蓿-荞麦混播、旱地-水地播种技术、苜蓿改良盐碱地、刈割制度、苜蓿地冬春季管理等)不仅在当时居世界领先水平,而且到现在亦不显落后。然而,由于我们对这些技术缺乏挖掘,导致现在对这些技术认识不足、领会不深、应用不广,许多技术还没有在生产中发挥作用,而有些技术正被我们淡忘或正在消失。本书就是在前人考证研究的基础上,采用植物考据学的原理与方法,将文献记载和考古发掘中所涉及的苜蓿内容梳理成21个问题,进行初步的尝试性考证研究,以期求得苜蓿史实,或对苜蓿的几个问题有个基本判断,或将古代的先进技术挖掘出来,使之古为今用。

宋罗愿曾指出:“草木所以难言者,以其名实相乱,每每如此。”植物学家钟观光也因整理古代植物而发感慨:“整理旧籍,视若平易,行之则难。非经费之难,而人才实难。亦非人才之难,而热心毅力之为难也,惟其人多读古书,不能从事。读书而愿为矣。”承传古今、沟通中外是一件十分困难的事。要查阅大量的古代文献,进行甄别与考证,辨析与扒梳之艰难,超出人们的想象。我们在考证研究时,十分注重对原始文献记载研读和解译,尽力规避历代修书过程中因错讹疏漏而产生的偏差和错误。在本书的资料收集钩沉、扒梳整理、剪裁取舍、编写内容、谋篇布局等方面,韩丹蕊、魏晓斌、方珊珊、闫亚飞、王林、王晓娜、张慧杰、王清邴、高润、张仲娟、柳茜、邢启明、徐丽君、陶雅和李峰等费了苦心,下了不少的功夫,在此向他们表示由衷的感谢。倘若没有他们的帮助,可能这本书就不会与读者见面或还需些时日。由于书中涉及内容庞杂,作者水平所限,更兼时间短促,未能细研深究,书中不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

# 目录

## 前言

## 第一篇 苜蓿起源

|                     |    |
|---------------------|----|
| 一、苜蓿的起源与传播          | 2  |
| 1 苜蓿的来源和起源中心        | 2  |
| 2 有关苜蓿的最早记载         | 3  |
| 3 苜蓿的传播             | 4  |
| 4 美国最早苜蓿引种与格林苜蓿     | 8  |
| 参考文献                | 10 |
| 二、《史记》《汉书》中的苜蓿      | 13 |
| 1 《史记》《汉书》有关苜蓿的原文考录 | 13 |
| 2 《史记》《汉书》中苜蓿记述比较分析 | 14 |
| 3 《史记》《汉书》记载苜蓿的意义   | 17 |
| 参考文献                | 18 |
| 三、汉代苜蓿引入者           | 20 |
| 1 文献源               | 20 |
| 2 文献考录              | 20 |
| 3 苜蓿引入者考辨           | 25 |
| 参考文献                | 30 |
| 四、张骞与汉代苜蓿引入的关系      | 34 |
| 1 张骞通西域             | 34 |
| 2 张骞引入苜蓿形象          | 35 |
| 3 张骞与苜蓿的关系          | 37 |
| 参考文献                | 44 |
| 五、汉代苜蓿传入我国的时间       | 48 |
| 1 张骞出使西域的时间与使者往来    | 48 |
| 2 汉代苜蓿传入我国的时间考析     | 50 |
| 参考文献                | 56 |

|             |    |
|-------------|----|
| 六、汉代苜蓿原产地   | 59 |
| 1 文献源       | 59 |
| 2 文献考录      | 61 |
| 3 汉代苜蓿原产地辨析 | 63 |
| 参考文献        | 70 |

## 第二篇 古代与近代苜蓿植物生态学研究考

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 七、苜蓿名称小考        | 78  |
| 1 “苜蓿”的词源       | 78  |
| 2 苜蓿名称的演变       | 79  |
| 3 苜蓿的异音异字别名     | 80  |
| 参考文献            | 81  |
| 八、古代苜蓿物种        | 83  |
| 1 文献源           | 83  |
| 2 考录            | 83  |
| 3 苜蓿花色辨析        | 88  |
| 参考文献            | 97  |
| 九、古代苜蓿植物生态学研究   | 100 |
| 1 文献源           | 100 |
| 2 苜蓿植物学考释       | 101 |
| 3 苜蓿种考证         | 107 |
| 参考文献            | 110 |
| 十、近代苜蓿植物生态学研究   | 112 |
| 1 近代苜蓿植物学相关研究论著 | 112 |
| 2 近代苜蓿植物生态学研究考析 | 114 |
| 参考文献            | 118 |

## 第三篇 古代与近代苜蓿栽培利用考

|                  |     |
|------------------|-----|
| 十一、两汉魏晋南北朝时期苜蓿种植 | 122 |
| 1 文献源            | 122 |
| 2 苜蓿的初名及其名实      | 123 |
| 3 苜蓿的引种及其分布      | 124 |
| 4 苜蓿栽培与利用        | 126 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 5 汉代引种栽培苜蓿的意义 .....   | 130 |
| 参考文献 .....            | 131 |
| 十二、隋唐五代时期苜蓿栽培利用 ..... | 134 |
| 1 文献源 .....           | 134 |
| 2 苜蓿种植分布状况 .....      | 135 |
| 3 苜蓿种植管理与利用 .....     | 141 |
| 参考文献 .....            | 144 |
| 十三、宋元时期苜蓿栽培利用 .....   | 147 |
| 1 文献源 .....           | 147 |
| 2 苜蓿种植概况及其相关事宜 .....  | 147 |
| 3 苜蓿植物学特征特性 .....     | 149 |
| 4 苜蓿药用性 .....         | 150 |
| 5 苜蓿栽培管理 .....        | 150 |
| 参考文献 .....            | 151 |
| 十四、明代苜蓿栽培利用 .....     | 153 |
| 1 文献源 .....           | 153 |
| 2 苜蓿种植分布及其管理状况 .....  | 155 |
| 3 苜蓿生态生物学特性研究 .....   | 157 |
| 4 苜蓿栽培与利用 .....       | 158 |
| 参考文献 .....            | 161 |
| 十五、清代苜蓿栽培利用 .....     | 163 |
| 1 文献源 .....           | 163 |
| 2 苜蓿种植与分布 .....       | 165 |
| 3 苜蓿植物生态学特性 .....     | 169 |
| 4 苜蓿栽培与利用 .....       | 174 |
| 参考文献 .....            | 182 |
| 十六、近代苜蓿栽培利用技术研究 ..... | 186 |
| 1 苜蓿品种特性与引种试验 .....   | 186 |
| 2 苜蓿栽培利用与储藏研究 .....   | 189 |
| 3 苜蓿调查与研究建议 .....     | 191 |
| 4 苜蓿科技知识的传播 .....     | 193 |
| 参考文献 .....            | 195 |
| 十七、东北近代苜蓿栽培利用 .....   | 197 |
| 1 苜蓿引种与种植 .....       | 197 |
| 2 苜蓿发展之策略 .....       | 199 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 3 苜蓿试验研究 .....           | 200 |
| 参考文献 .....               | 202 |
| 十八、华北及毗邻地区近代苜蓿栽培利用 ..... | 204 |
| 1 华北苜蓿方言及其名释 .....       | 204 |
| 2 苜蓿种植分布及其状况 .....       | 205 |
| 3 苜蓿发展条例 .....           | 206 |
| 4 苜蓿利用 .....             | 207 |
| 5 苜蓿播种与收获 .....          | 208 |
| 参考文献 .....               | 210 |
| 十九、民国时期西北地区苜蓿栽培利用 .....  | 212 |
| 1 苜蓿种植分布及其状况 .....       | 212 |
| 2 政策与建议 .....            | 214 |
| 3 苜蓿利用 .....             | 216 |
| 参考文献 .....               | 218 |

#### 第四篇 方志中的苜蓿考

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 二十、明清时期方志中的苜蓿 .....  | 222 |
| 1 方志源 .....          | 222 |
| 2 苜蓿分布与种植状况 .....    | 222 |
| 3 苜蓿生态生物学特性 .....    | 227 |
| 参考文献 .....           | 229 |
| 二十一、民国时期方志中的苜蓿 ..... | 233 |
| 1 方志源 .....          | 233 |
| 2 苜蓿种植分布及其状况 .....   | 235 |
| 3 苜蓿植物生态学特性 .....    | 236 |
| 4 苜蓿饲蔬两用性 .....      | 237 |
| 参考文献 .....           | 239 |
| 人名索引 .....           | 242 |
| 地名索引 .....           | 245 |
| 非人名和地名的词汇、短语索引 ..... | 249 |



## 第一篇

# 苜蓿起源

苜蓿起源，既是一个历史问题，也是一个理论问题，更是一个科学问题。它既是史学界研究的重要内容，也是农史界研究的重要内容，更是草学界研究的重要内容。与其他栽培的植物相比，我国苜蓿的起源是世界上记载最完整，历史最可信的。美国汉学家劳费尔（Berthold Laufer，1874~1934年）指出，在汉代大量种植苜蓿的中国人并没有认为苜蓿是本土所产。中国人在阐明苜蓿的来历方面具有很重要的贡献，这使人们对这个问题有了一个新的看法。其实在栽培的植物中，只有中国的苜蓿具有这样确实可信的历史。

## 一、苜蓿的起源与传播

研究每一种作物起源地在哪里, 它的传播路径又是怎么样的, 既是一个历史问题, 也是一个理论问题, 既是农学界的重要研究领域, 也是农史界乃至史学界的重要研究领域。探讨苜蓿 (*Medicago sativa*) 的起源与传播历来受到人们的重视, 它的栽培利用史堪称人类栽培利用牧草史的缩影, 倘若了解和掌握了苜蓿的起源与栽培史, 就犹如知道了牧草栽培的发展史。早在 1884 年, de Candolle (德·康道尔)<sup>[1]</sup> 对包括苜蓿在内的多种作物的起源与传播进行的研究成为该领域的经典之作, 为之后乃至现在研究苜蓿等作物的起源与传播奠定了基础。近 100 多年来, 世界各国的学者对苜蓿起源的探讨研究一直没有停止过<sup>[2-8]</sup>, 其研究主要集中在苜蓿的起源与进化<sup>[1, 2, 9-12]</sup>、传播路径<sup>[13-19]</sup> 和各国引种<sup>[4, 20-23]</sup> 等方面。目前人们普遍认为苜蓿 (紫花苜蓿) 起源于古波斯, 其传播扩散有两个路径: 一是从小亚细亚 (土耳其的亚洲部分) 到外高加索高原地带, 再到欧洲和北非; 另一个是起源于中亚, 随着古代文明的灌溉栽培发展而扩展<sup>[8, 24]</sup>。近几年, 我国对古代苜蓿的研究主要集中在汉代苜蓿引入者<sup>[25]</sup>、引入时间<sup>[26]</sup> 与物种<sup>[27]</sup>, 张骞与汉代苜蓿<sup>[28]</sup>, 古代和近代苜蓿植物学<sup>[29, 30]</sup>, 以及两汉魏晋南北朝<sup>[31]</sup>、隋唐五代<sup>[32]</sup>、明代<sup>[33]</sup>、近代苜蓿栽培利用<sup>[34]</sup> 和民国时期西北苜蓿种植利用<sup>[35]</sup> 等方面, 而对苜蓿的起源与在世界各地传播途径研究较少<sup>[36-38]</sup>。苜蓿是古老的世界性牧草, 开展其起源与传播路径的研究, 对了解我国苜蓿的来龙去脉、亲缘关系和植物区系等具有十分重要的意义。鉴于此, 本文旨在应用植物考据学原理, 以近现代苜蓿乃至作物起源研究成果为基础, 探讨苜蓿的地理分布中心、最早栽培起源以及传播路径等, 以期对我国苜蓿的起源与传播乃至亲缘关系研究提供一些有益借鉴。

### 1 苜蓿的来源和起源中心

#### 1.1 苜蓿的来源

苜蓿原产于亚洲西南部, 其小种 (form) 以及近亲种 (species) 在中亚细亚分布很多, 甚至北至西伯利亚亦有其踪迹<sup>[39]</sup>。一般认为紫花苜蓿 (*Medicago sativa*) 起源于近东中心, 即小亚细亚、外高加索、伊朗及土库曼斯坦的高地<sup>[7, 40, 41]</sup>。王启柱

认为,苜蓿原产地范围由现今伊拉克(美索不达米亚)北向跨过土耳其及伊朗(波斯)至西伯利亚<sup>[39]</sup>。伊朗作为苜蓿地理学上的中心得到普遍认可<sup>[8]</sup>。该地区属大陆性气候,冬季寒冷、春季来临晚,夏季高温干燥而短促,土壤为典型的中性土,从表土到下层石灰含量多,排水良好。

## 1.2 苜蓿的起源中心

根据苏联学者进行的广泛系统发育研究,苜蓿有两个不同的起源中心。其一是外高加索山区地带,现代欧洲型苜蓿来源于此。该地区属于大陆性气候,冬季严寒为其主要特征。现在在北非绿洲中生长的苜蓿在生态型和形态上与外高加索野生苜蓿种相似,属于同源种。只不过在绿洲生长的苜蓿适应了高温气候,渐渐地失去了耐寒性,形成了生长迅速和刈割后快速生长的适应高温气候的特性<sup>[8, 18]</sup>。另一个苜蓿起源中心为中亚细亚,从系统发育学上与前述欧洲类型不同。该地区为有史以来进行灌溉的地方,夏季酷热干燥,这点和外高加索一样,但不同的是冬季温暖。因此,起源于该地区的苜蓿在灌溉条件下发生了进化,缺乏抗干旱性和抵御叶病的能力<sup>[8, 16]</sup>。

## 2 有关苜蓿的最早记载

苜蓿是一种古老的作物,它的出现比文字记录的时间要早。虽然确定它是古地层植物物种非常困难,但在伊朗考古遗址中发现的炭化苜蓿种子足以证明这一点,它将人类利用苜蓿的历史追溯到8000年之前<sup>[17, 42]</sup>,同时,叙利亚出土了2000年前人们收集到的豆科和禾本科牧草种子的炭化标本<sup>[7]</sup>。公元前490年,在大流士的统治下,苜蓿被带入了希腊和迈迪安。据报道,公元前4世纪希腊人在迈迪安军队撤退后第一次看到大片的绿色苜蓿。该入侵者显然已经建立了苜蓿地以供养他们的马、骆驼等驯养的家畜。苜蓿被研究过或至少被几个希腊人提及过,包括阿里斯托芬和亚里士多德<sup>[7]</sup>。Mechdel<sup>[7]</sup>认为这些炭化种子可能是植物或动物粪便作为燃料的残留物。

Platt<sup>[42]</sup>指出,苜蓿作为饲料作物和种子被人类利用。Hendry<sup>[43]</sup>认为,苜蓿早在公元前7000多年前就得到栽培利用,在公元前7000年前就有船航行在地中海,公元前4000年地中海东部一带海上生活呈现繁荣景象,这一切对具有极高利用价值的苜蓿推广利用起到了十分重要的促进作用<sup>[7, 44]</sup>。根据约3300年前砖头写字板上记录的罗马时代最古老的记录,苜蓿当时已经作为家畜饲草被利用,在土耳其的Corum/Alacahoyuk地区进行考古挖掘时,发现了公元前1400~前1200年的Hittite砖块,砖块上记载着动物整个冬季都在被饲喂苜蓿,并且认为苜蓿是动物的高营养饲料<sup>[16, 45]</sup>,

Sinskaya<sup>[45]</sup> 认为历史证据充分证明,公元前 1000 年在米堤亚(Media, 伊朗高原西北部)苜蓿就有广泛分布,土库曼斯坦、伊朗、土耳其、高加索地区以及亚洲中部其他国家是最早引种驯化苜蓿的国家,苜蓿也是早期巴比伦王国重要的栽培作物,同时也受到了波斯人、古希腊人和古罗马人的青睐<sup>[46]</sup>。

最早关于苜蓿的论述则来自于公元前 1300 年的土耳其和公元前 700 年的巴比伦人的教科书中<sup>[4, 47, 48]</sup>。早在公元前 1000 年的波斯,最古老的苜蓿品种紫花苜蓿就广泛分布并被用做牲畜饲料。波斯萨珊王朝(公元 3~7 世纪)的霍斯鲁一世把苜蓿纳入新兴的土地税内,苜蓿税比小麦和大麦高 7 倍,可见其时苜蓿不仅仅是饲料作物,而且被当作有别于传统农业品种的“经济作物”。同时,在那个时期的波斯医书中,苜蓿也被用于处方配药。Klinokowsk<sup>[46]</sup> 指出,古希腊伟大的剧作家阿里斯托芬(Aristophanes, 444B. C. ~ 380B. C.)和伟大的哲学家与科学家亚里士多德(Aristotle, 384B. C. ~ 322B. C.)对苜蓿都曾做过叙述,植物学家泰奥弗拉斯托斯(Theophrastus)大约在 300B. C. 对苜蓿进行了明确的记述。当希腊人从波斯引进苜蓿后,喜剧大师阿里斯托芬在《骑士》一剧里,对苜蓿进行了最早的文字记载。在阿里斯托芬的记述中,苜蓿被当作幸运的象征:骑士军团按原定计划稍事停留后继续向战场前进,临行前精灵们采集了一些四叶苜蓿,送给他们,精灵们相信这会给他们带来好运。

### 3 苜蓿的传播

#### 3.1 苜蓿在亚洲的传播

像其他作物的传播一样,苜蓿也是随着航海贸易和入侵军队而传播。苜蓿在公元前 1000 年被引入波斯西北部<sup>[18]</sup>。大约在公元前 700 年,苜蓿被列入犹太王国园林植物的清单中。公元前 126 年由汉武帝派往西域的使者张骞带回苜蓿种子,从此,苜蓿开始在中国种植<sup>[42]</sup>,成为中国重要的饲草和作物。Michael<sup>[17]</sup> 研究指出,公元前 2 世纪 4000 英里(1 英里 $\approx$  1.69 千米)的“丝绸之路”向中国开放,允许经陆路与西方国家进行贸易。渴望提高他的军事能力以超过匈奴游牧民,汉武帝派汉使张骞出使西域。那些汗血马是最好的马,被发现在今天的乌兹别克斯坦,机敏的张骞带着两匹马和著名的马饲料(苜蓿)一起返回<sup>[17]</sup>。此为苜蓿在中国栽培之起源。之后,陕西西安(长安)附近的黄河流域一带皆有栽培。至今黄河沿岸的山东、河北、山西、河南、甘肃及陕西等省种植的苜蓿,皆由此逐渐扩展,并曾传播至东北各省。此种苜蓿属土耳其的紫苜蓿。此外,厚和市(今呼和浩特市)及其附近地区所种的土耳其的紫苜蓿,则可能由商旅从中亚细亚传入。而台湾则在日本人侵略时期输入<sup>[39]</sup>。

日本的苜蓿则为文久享保年间(1861年)由中国引进<sup>[39]</sup>,但因风土关系,内地栽培不多。目前北海道一带栽培者则多由美国输入,其中尤以 Grimm(格林)苜蓿为主<sup>[49]</sup>。

### 3.2 苜蓿在欧洲的传播

大约在公元前490年,波斯及 Medes(米底)人侵略希腊时,为饲养其战马、骆驼及家畜,曾输入苜蓿<sup>[3, 45]</sup>,并开始种植,由此传播至意大利,再经1世纪又传播至其他欧洲国家,如西班牙等。普林尼(Pliny)认为苜蓿从波斯传入希腊的时间在公元前492~前490年<sup>[7]</sup>,希腊人第一次见到了生长着的苜蓿。从此苜蓿在希腊农业中得到了大的发展。在公元前146年罗马人从希腊农业文明获得一批极珍贵的物质遗产,其中就有苜蓿种子<sup>[3]</sup>。Bolton<sup>[3]</sup>指出,苜蓿被引入意大利的确切时间还不清楚,可能是公元前200年。大约在2000年前的古罗马农业时期,苜蓿成为一种非常重要的作物被意大利广泛栽培利用。Varro<sup>[48]</sup>记录了1世纪罗马人种植苜蓿时,在选择地块、播种和管理等方面所掌握的先进技术。罗马人(2000年前)已经拥有牧草栽培的先进知识,真让人感到惊奇。他们的技术很发达,与现代栽培和利用的技术相比并不落后。因此,Ahlgren<sup>[5]</sup>认为罗马人是饲草栽培之父(饲草栽培之父应该是中国,因为中国公元前126年就开始种植苜蓿了,并已开始分期播种,这要比古罗马早100多年),因为他们掌握了包括播种、田间管理和干草调制等在内的饲草种植先进技术。真木芳助<sup>[18]</sup>指出,苜蓿饲料价值高,促进血液循环,瘦家畜可增肥,也有治疗病的医药效果。并且,苜蓿适合生于排水良好富含石灰的土壤,具有改善土力的功效。为蜜蜂喜欢的牧草,具有施用石灰的效果,播种适量为 $38\text{kg}/\text{hm}^2$ ,收割适期为开花期,一年刈割4~6次。因此,在苜蓿传入意大利的同时,苜蓿也开始了在世界范围内的传播<sup>[5, 18]</sup>。

在欧洲紫花苜蓿是由罗马帝国向各国散布的<sup>[49]</sup>。在1世纪和2世纪苜蓿可能是通过罗马帝国运送的,科卢梅拉(Columella)在西班牙南部安大路西亚(Andalusia)种植了苜蓿<sup>[17]</sup>。与此同时,瑞士中部的卢塞恩湖(Lucerne lake)地区广泛种植苜蓿<sup>[43, 50]</sup>,之后苜蓿开始在整个欧洲传播,并被称为 Lucerne(苜蓿)。另外也有人认为此时法国南部也有苜蓿种植,但直到13世纪前苜蓿在该地区尚未得到大的发展。Hendry<sup>[43]</sup>指出,在摩尔人侵略战争时期,苜蓿由北非被引入西班牙,因此,西班牙人更早地接受了阿拉伯语“Alfalfa”(苜蓿),与罗马文字的“medica”或“lucerne”相比,西班牙人更偏爱用 Alfalfa。随着罗马帝国的没落,苜蓿随之也从欧洲消失<sup>[16]</sup>。然而,16世纪中叶,意大利又重新从西班牙将苜蓿引入,并且再一次在全国广泛种植<sup>[43]</sup>。根据 Klinokowsk<sup>[44]</sup>对苜蓿历史的详述,1550年苜蓿从西班牙扩展到法国,1565年到比利时,1580年到荷兰,1650年到英国,大约在1750年到德国和奥地利,1770

年到瑞典, 18 世纪传到俄国<sup>[39]</sup>。

### 3.3 苜蓿在南美洲的传播

Michael<sup>[17]</sup> 研究指出, 16 世纪中叶, 由于美洲新大陆的发现和殖民化, 许多西班牙人和葡萄牙人将苜蓿种子带入秘鲁、阿根廷及智利, 到 1775 年最后将苜蓿种子传入乌拉圭<sup>[46]</sup>。传说那时当地人为了得到紫花苜蓿种子不惜重金。16 世纪墨西哥和秘鲁被西班牙人征服, 成为苜蓿传入新大陆的契机。一个叫克里斯托巴尔 (G. Cristobal) 的西班牙士兵, 于 1535 年将紫花苜蓿引进到秘鲁。直到 18 世纪, 紫花苜蓿通过安第斯山脉进入阿根廷<sup>[17]</sup>。从秘鲁传入智利, 再传入阿根廷找到了合适的地方并得到迅速普及。

### 3.4 苜蓿在北美洲的传播

西班牙对美洲殖民, 曾将苜蓿输入墨西哥, 然后经墨西哥及智利于 19 世纪中叶传入美国。1736 年, 苜蓿经传教士之手从墨西哥传入美国。据记载<sup>[4, 18]</sup>, 佐治亚州、北卡罗来纳州或者纽约州栽培的时间为 1736 ~ 1781 年。1836 年, 在美国西南部各州有了苜蓿栽培, 包括得克萨斯州、亚利桑那州、新墨西哥州等。约于 1850 年, 来自西班牙的苜蓿原种从南美洲引到美国的西南部, 随后传播到加利福尼亚州北部, 并向东远至堪萨斯州。1858 ~ 1910 年, 自欧洲和俄国的 3 个耐寒种质资源被引到美国中西部地区的北部和加拿大<sup>[51]</sup>。来源于秘鲁 (1899 年)、印度 (1913 年和 1956 年) 和非洲 (1924 年) 的 3 个不耐寒类型也被引进。此外, 还引进了两个中间类型, 其中之一来源于法国北部 (1947 年), 另一个则来源于俄国南部、伊朗、阿富汗和土耳其 (1898 年至约 1925 年)。目前在美国利用的栽培品种中, 共有 9 个是最有代表性的苜蓿基本种质类型<sup>[51]</sup>。

在美国出现大规模种植和普及苜蓿是 1850 年以后的事。那时太平洋沿岸正兴起淘金热, 和从各地寻找金矿的人集聚一起, 苜蓿也开始了登陆旅程。主要是从墨西哥、秘鲁、智利引进, 当时被称作智利三叶草进行栽培。强烈的日照、干燥的气候加上灌溉适合于苜蓿栽培, 苜蓿传播于加利福尼亚州、蒙大拿州等, 如同燎原之火, 仅仅 40 年就传播于广大地区, 这是有名的苜蓿东进<sup>[17]</sup>。但是, 顺利东进的苜蓿未能跨过密苏里河进行东扩, 适合于高温干燥地带的湿地型苜蓿, 在密苏里河东岸的冷湿地带冬季多枯死, 生长衰退并得病而东扩失败<sup>[2, 18]</sup>。

关于苜蓿传入美国的路径目前还没有统一的认识。Hanson<sup>[16]</sup> 认为苜蓿通过 4 条路径传入美国:

- (1) 1736 年从大不列颠群岛传到佐治亚州；
- (2) 1836 年从墨西哥传到加利福尼亚州；
- (3) 1851 年从智利传到加利福尼亚州；
- (4) 1857 年从德国传到明尼苏达州。

### 3.5 苜蓿在大洋洲的传播

Sinskaya<sup>[45]</sup> 和 Klinokowsk<sup>[46]</sup> 研究指出, 苜蓿大约在 1800 年由欧洲传入新西兰, 1806 年引入澳大利亚。

苜蓿在新西兰的栽培历史记载稀少。一般认为苜蓿大约在 1800 年由欧洲引进, 而 Palmer<sup>[52]</sup> 则认为是引自阿根廷。Marlborough 苜蓿, 是在南岛发展特别适应于新西兰的主要品系。一般认为它是由 Provence 或猎人河类型经长期自然选择的产物。另外有一杂种来源的苜蓿, 如格林苜蓿的种质, 也可能是对 Marlborough 品系杂花和黄花的植株以及某种程度的冬季休眠性提供了种质来源。Marlborough 型苜蓿 (即 Wairaw) 至今仍是新西兰种植的主要苜蓿<sup>[16]</sup>。

正如同在新西兰的情况一样, 苜蓿在澳大利亚的历史也不可靠<sup>[16]</sup>。早在 1806 年殖民地建立初期 Governor King 将苜蓿引进该国, 并获得好评。商业上首次种植苜蓿是在猎人河和 Peel 河的冲积平原上。1833 年新南威尔士当地种植了 2000 英亩 (约 810hm<sup>2</sup>) 的苜蓿, 到 1920 年, 面积增加达 100 000 英亩 (约 40 500hm<sup>2</sup>)。猎人河苜蓿是澳大利亚种植的主要品种, 一般认为系起源于法国的 Provence 品种, 也有认为系起源于无毛的秘鲁苜蓿 (Smooth Peruvian)、阿拉伯苜蓿, 或甚至来自美国普通苜蓿。在澳大利亚, 经过 100 多年的自然选择, 无疑对猎人河苜蓿的发展起着重大作用<sup>[16]</sup>。

王启柱<sup>[39]</sup> 指出, 澳大利亚的苜蓿是由英国 1860 年传入新南威尔的。

### 3.6 苜蓿在非洲的传播

在公元前后, 苜蓿就由起源中心伊朗开始向外传播<sup>[16]</sup>, Sinskaya<sup>[45]</sup> 和 Klinokowsk<sup>[46]</sup> 认为在公元元年前后, 苜蓿也开始在北非的绿洲得到种植和生长。王启柱<sup>[39]</sup> 指出, 711 年西班牙侵入非洲时, 曾传入苜蓿 (或谓由罗马帝国输入)。Hanson<sup>[16]</sup> 指出, 苜蓿系 1850 年左右由法国传到非洲南部, 初期即在养育鸵鸟的大农场得到较大发展。虽然鸵鸟农场走向衰落, 但苜蓿却保存下来, 并广泛栽培于干旱和半干旱地区的灌溉土地上。Provence 苜蓿是最广泛的种植了许多年的品系。起源于西藏的中国苜蓿, 也在此种植一些, 并以其抗寒性特别值得称道<sup>[16]</sup>。

## 4 美国最早苜蓿引种与格林苜蓿

### 4.1 美国最早的苜蓿引种栽培与失败经验

在新英格兰移民进入美国的同时，也把苜蓿种子带到了北美洲东部进行试种，但是由于难以克服的酸性土壤和潮湿的气候，大部分试验都以失败告终。探其失败原因，寒冷、多湿、酸性土壤等严酷的自然条件不能接受苜蓿所致。尤其是从西欧带来的西班牙苜蓿 (*M. sativa*) 为耐寒性弱的类型，不适应当地条件。Ahlgren<sup>[5]</sup>指出，1736 年美国首次在佐治亚州进行苜蓿种植，之后的 1739 年又在北卡罗来纳州进行种植。纽约州也在 1791 年开展过苜蓿种植，少量生长在石灰质土壤上的苜蓿表现较好。值得一提的是托马斯·杰弗逊 (Thomas Jefferson, 1743 ~ 1826 年，美国第三任总统) 和乔治·华盛顿 (George Washington, 1732 ~ 1799 年，美国第一任总统) 在弗吉尼亚州分别于 1793 年和 1798 年种过苜蓿，但是没有成功<sup>[44]</sup>。

熟悉法国农业的托马斯·杰弗逊最初对苜蓿相当热情。他在 1793 年和 1794 年种植苜蓿，但是该种显然不适合蒙蒂塞洛 (Monticello) 的条件，在 1795 年 9 月，杰弗逊写信给华盛顿“在去年冬季前，我给紫花苜蓿上面覆盖了许多粪便并到期进行了中耕；然而冬季仍然冻死不少，以至于我要放弃他了”，华盛顿回应道，“比起你种植紫花苜蓿，我也没有成功，但我会继续种植，在完全放弃之前进行更符合实际的试验。”华盛顿认为在苜蓿种植方面还存在许多问题，必须解决苜蓿种子活力低和缺乏田间管理的问题<sup>[17]</sup>。华盛顿在 18 世纪 90 年代中期给芒特·弗农 (Mount Vernon) 的经理威廉·皮尔斯 (William Pearce) 写信，包括关于苜蓿苗床的准备和种植时间的详细说明。在 1799 年 11 月，华盛顿向商人克莱门特比德尔抱怨说，“让我知道三叶草种子在什么价位出售和紫花苜蓿是否有好种子？这些种子，你今年春天为我提供的苜蓿种子，很少或根本没有发芽的。”尽管美国东部是苜蓿种植最早的地区，但是直到 1899 年，密西西比河以东的苜蓿仅占美国苜蓿总面积的 1%。通过育种家在苜蓿改良、接种根瘤菌、石灰改良土壤和施肥等方面的不懈努力，在 1949 年密西西比河以东的苜蓿已占美国苜蓿总面积的 40%。

苜蓿传入美国传教士可能起了重要的作用。早期的传教士从墨西哥、智利，可能还有秘鲁将苜蓿种子带入美国西南部，Stewart<sup>[53]</sup>认为到 1936 年，美国西南部已有许多地区生产苜蓿。大约在 1850 年“淘金热”时期，像许多作物一样，苜蓿也在加利福尼亚立足了，这是非常重要的。虽然不知道苜蓿第一次 (1847 ~ 1850 年) 从南美洲进入加利福尼亚中部的确切时间，但是加利福尼亚的农民已将在智利种植了 20 多年的苜蓿称为“智利三叶草”进行种植，并成为加利福尼亚许多农场的重要