

DOI: 10.11686/cyxb2017154

http://cyxb.lzu.edu.cn

孙启忠, 柳茜, 陶雅, 徐丽君. 两汉魏晋南北朝时期苜蓿种植利用刍考. 草业学报, 2017, 26(11): 185-195.

SUN Qi-Zhong, LIU Qian, TAO Ya, XU Li-Jun. Research on alfalfa planting in Han, Wei, Jin, Southern and Northern Dynasties. Acta Prataculturae Sinica, 2017, 26(11): 185-195.

两汉魏晋南北朝时期苜蓿种植利用刍考

孙启忠¹, 柳茜², 陶雅¹, 徐丽君^{3*}

(1. 中国农业科学院草原研究所, 内蒙古 呼和浩特 010010; 2. 四川省凉山彝族自治州畜牧兽医研究所, 四川 西昌 615042;

3. 呼伦贝尔国家野外站, 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

摘要:采用文献考证法,对两汉魏晋南北朝时期的苜蓿名称与名实、苜蓿引种与种植分布、种植管理与利用等进行了考证。结果表明,自张骞通西域汉使引入苜蓿,其初名的文字不是现在“苜蓿”写法,而是“苜蓿”的同音异字或异音异字,汉使引入的苜蓿即为紫花苜蓿(*Medicago sativa*)。汉武帝命人在离宫别观旁种植苜蓿获得成功,后苜蓿传至民间,乃至遍于关中,进而在宁夏、甘肃乃至青海东部、内蒙古西部和新疆及黄河中下游等北方地区广为种植。东汉崔寔提出的苜蓿播种期和刈割期,为我国最早的苜蓿种植技术,到北魏贾思勰系统总结了水地、旱地苜蓿的种植管理及利用技术,为我国苜蓿的种植奠定了基础。在汉代,为了加强苜蓿的种植,还专门设置了苜蓿苑,用于苜蓿种植,并有专人负责。苜蓿除用于饲草外,在早春幼嫩时还可蔬食,并作为观赏植物常常被种在皇家园林中。从一些出土文物可知,苜蓿早在汉代就已成为商品在进行交易,征收苜蓿草是国家的大事,两汉魏晋南北朝时期种植的苜蓿为紫花苜蓿。汉代苜蓿的引进不仅丰富了我国农产物,而且来源记载清晰准确,是我国对世界苜蓿栽培史的重大贡献。

关键词:苜蓿; 汉代; 魏晋南北朝; 种植利用

Research on alfalfa planting in Han, Wei, Jin, Southern and Northern Dynasties

SUN Qi-Zhong¹, LIU Qian², TAO Ya¹, XU Li-Jun^{3*}

1. Institute of Grassland Research of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Inner Mongolia 010010, China; 2. Animal Husbandry Institute of Liangshan Prefecture, Xichang 615042, China; 3. Hulunber Grassland Ecosystem Observation and Research Station, Institute of Agriculture Resources and Planning, Chinese Academy of Agriculture Science, Beijing 100081, China

Abstract: A literature search was carried out covering the evolution of the Chinese name for alfalfa and the names for related species, the introduction of alfalfa into China and distribution within China, the early cultivation practices and the significance of alfalfa in ancient Chinese society. Records were accessed dating from scholar Sima Qian (born c. 145 BCE) to the time of the Southern and Northern dynasties (420—589 CE). According to the records located, alfalfa (*Medicago sativa*) was introduced to China from the Middle East early in the Han dynasty (c. 200 BCE) and was at first called “目宿” (Musu), only becoming known as “苜蓿” (Mùxu) from the Tang dynasty (618—907 CE). Initially the main use was as a feed for the imperial horses of which there were reportedly some 400000 in the early Han dynasty period. The imperial administration in the Han dynasty maintained an alfalfa nursery with an appointed official in charge and facilitated seed distribution. Young shoots of alfalfa were used as a vegetable in early spring, and alfalfa was also planted as an ornamental

收稿日期: 2017-03-28; 改回日期: 2017-05-05

基金项目: 中国农业科学院创新工程(CAAS-ASTIP-IGR 2015-02)和国家现代农业(牧草)产业技术体系(CARS-35)巴彦淖尔肉羊优质饲草高效生产关键技术集成与研究应用资助。

作者简介: 孙启忠(1959-), 男, 内蒙古五原人, 研究员。E-mail: sunqz@126.com

* 通信作者 Corresponding author. E-mail: xulijun_nmg@163.com

species in the imperial gardens. Thus alfalfa use became established within a few centuries from the Tarim basin in the west to Ningxia in the East and from Mongolia in the north to Qinghai in the south. The Northern Wei dynasty scholar, Jia Sixie (6th century CE) summarized the cultivation, management and utilization practices for alfalfa in irrigated and dryland farming, and this consolidated alfalfa cultivation and utilization in China. The Eastern Han dynasty scholar Cui Shi (7th century BCE) documented alfalfa sowing and cutting periods, indicating further development of alfalfa cultivation and utilization technology. From archaeological evidence, alfalfa was used for commodity trading from the early Han dynasty (c. 200 BCE). In conclusion, the introduction of Alfalfa in the Han dynasty enriched China's agricultural production, and the impact of alfalfa in China is described in clear and reliable historical records, which add an important perspective to the cultivation history of Alfalfa in the world.

Key words: alfalfa; Han dynasty; Wei, Jin and Northern and Southern Dynasties; cultivation and utilization

苜蓿 (*Medicago sativa*) 不仅是我国古老的栽培作物之一, 而且也是最早的栽培牧草^[1-2]。在古代, 我国苜蓿生产水平曾居世界前列, 为世界苜蓿的发展做出过重要贡献^[3-4]。自张骞通西域, 汉使将苜蓿引进中原种植, 开创了我国苜蓿种植的新纪元^[1,5-6]。两汉魏晋南北朝(公元前 206—公元 589 年) 是我国农业发展的重要时期^[3]。在农业大开发、大发展的汉代, 苜蓿种植亦得到快速发展^[3], 在已出土的两汉魏晋南北朝的文书和许多典籍中都有种植苜蓿的记载。司马迁^[5]《史记·大宛传》、班固^[6]《汉书·西域传》记述了苜蓿的由来与种植; 崔寔^[7]《四民月令》和贾思勰^[8]《齐民要术·种苜蓿》记述了苜蓿的种植技术, 《四民月令》记述的苜蓿分期播种技术, 《齐民要术·种苜蓿》总结的水地、旱地苜蓿种植、管理、利用等方面的技术仍沿用至今。这些典籍为研究两汉魏晋南北朝时期的苜蓿种植状况提供了宝贵的资料。长期以来, 关于古代苜蓿的研究成果已积累了不少, 孙启忠等^[1-2,9-13] 研究考证了汉代苜蓿的引入者、引入时间及张骞与汉代苜蓿引入我国的关系, 乃至我国古代苜蓿植物学和近代苜蓿生物学与种植技术; 郭建新等^[14] 研究了苜蓿在我国的传播历程, 并对苜蓿的渊源进行了考察分析; 邓启刚等^[15]、范延臣等^[16] 从农业技术的本土化方面阐述了我国古代苜蓿的起源、引种与传播。本研究在前人研究的基础上, 重点对两汉魏晋南北朝时期苜蓿的名称与名实、苜蓿的种植分布、种植管理与利用技术等研究进行考述, 以探讨两千多年前我国苜蓿种植初期的发展历程与种植技术与状况, 对今天的苜蓿种植与产业发展具有积极的借鉴作用。

1 文献源

研究材料主要以记载苜蓿引种、种植管理与利用的相关典籍为基础(表 1), 应用植物考据学原理^[2,9-10], 以通过资料收集整理、排比剪裁和爬梳剔抉, 查证历史典籍文献记载, 结合近现代研究成果, 进行两汉魏晋南北朝时期苜蓿耕作种植、种植管理与利用的考证。

2 苜蓿的初名及其名实

2.1 苜蓿的初名

“苜蓿”的称谓源于引入地域的大宛语 *bux sux* 或伊朗语的 *buk suk* 的音译名称^[24]。在苜蓿引入我国初期的两汉魏晋南北朝, 人们利用谐音或形态意会手段命名, 就出现了多个与现在的“苜蓿”同音异字, 如目宿、牧宿、菽蓿, 或异音异字的名字, 如怀风、光风和连枝草等(表 2)。现在的“苜蓿”是在这些异名的基础上, 在唐代出现并固定下来沿用至今^[1,25]。

2.2 苜蓿名实的认定

对我国古代苜蓿名实的认定目前还存在一定的分歧^[2]。缪启愉^[26] 在《四民月令辑释》明确指出, “牧宿”即“苜蓿”, 其所指就是紫花苜蓿 (*Medicago sativa*), 不是南苜蓿 (*Medicago hispida*)。在缪启愉^[27]《齐民要术校释》中进一步指出, 苜蓿为古大宛语 *bux sux* 的音译, 有紫花和黄花二种, 但此处(《齐民要术》)指紫花苜蓿 (*Medicago sativa*), 即张骞出使西域所引进者, 古代所称苜蓿专指紫花苜蓿。夏纬瑛^[28] 指出, 郭璞《尔雅注疏》^[19] 云, “今谓牛芸草为黄花, 花黄, 叶似菽蓿。”菽蓿即苜蓿。这个叶似苜蓿的牛芸草, 开黄花, 正是今天的草木樨属 (*Melilotus*) 植物。夏纬瑛^[28] 进一步指出, 郭璞《尔雅注疏》^[19] 中的菽蓿指的是紫花苜蓿 (*Medicago sativa*)。

1907 年日本的植物学家松田定久^[29]认为,中国古代种植的苜蓿正是紫花苜蓿(*Medicago sativa*),而不是开黄花的 *Medicago falcata*(注:野苜蓿)或 *Medicago denticulata*(注:同 *Medicago hispida*,即南苜蓿)。

表 1 两汉魏晋南北朝时期记载苜蓿种植的相关典籍

Table 1 Related books on alfalfa planting and cultivation in Han dynasty and Wei, Jin Southern and Northern Dynasties

作者 Author	年代 Dynasty	书名 Book	考查内容 Test content
司马迁 Sima Qian ^[5]	汉 Han	史记 Shiji	卷六十三大宛列传 Dayuan Liezhuan volume 63;卷八宣帝纪第八 Xuandi Ji No. 8 volume 8
班固 Ban Gu ^[6]	汉 Han	汉书 Hanshu	卷二十四食货志 Shihuo Zhi volume 24;卷九十六西域传 Xiyu Zhuan volume 96
崔寔 Cui Shi ^[7]	东汉 Eastern Han Dynasty	四民月令 Simin Yueling	正月、八月 Lunar January, Lunar August
许慎 Xu Shen (note) ^[17]	汉 Han	说文解字 Shuowen Jiezi	说文解字第一下 Shuowen Jiezi, 1B
徐铉(校定)Xu Xuan(checked)	宋 Song		
贾思勰 Jia Sixie ^[8]	北魏 Northern Wei	齐民要术 Qimin Yaoshu	卷二十九种苜蓿 Zhongmuxu, volume 29
杨衒之 Yang Xuanzhi ^[18]	北魏 Northern Wei	洛阳伽蓝记 Luoyang Qielan Ji	卷五洛阳城北伽蓝记 Luoyang Chengbei Qielan Ji, volume 5
郭璞 Guo Pu ^[19]	晋 Jin	尔雅注疏 Erya Zhushu	卷第八释草第十三 Shicao No. 13 volume 8
葛洪 Ge Hong ^[20]	晋 Jin	西京杂记 Xijing Zaji	乐遊苑 Leyouyuan
陶弘景 Tao Hongjing ^[21]	南朝·梁 Southern·Liang	本草经集 Bencao Jingji	菜部药物(上品)Caibu Yaowu (top grade)
任昉 Ren Fang ^[22]	南朝·梁 Southern·Liang	述异记 Shuyi Ji	卷下 Volume B
作者不详 Some one of Six Dynasties ^[23]	不晚于南北朝 No later than Southern and Northern Dynasties	三辅黄图 Sanfu Huangtu	卷四苑囿 Yuanyou, volume 4

表 2 两汉魏晋南北朝时期的“苜蓿”名称

Table 2 Alfalfa name evolution in Han dynasty and Wei, Jin Southern and Northern Dynasties

作者 Author	朝代 Dynasty	文献 Literature	名称 Name	描述 Description
班固 Ban Gu ^[6]	汉 Han	汉书·西域传 Hanshu·Xiyu Zhuan	目宿 Musu	罽宾地平、温和,有目宿。俗耆酒,马耆目宿。……汉使探蒲陶目宿种归。Kasmira horizon, mild, with musu. The customs like to drink, horse like to eat musu. In the Han Dynasty, the officials brought back the seeds to the host.
许慎 Xu Shen ^[17]	汉 Han	说文解字 Shuowen Jiezi	目宿 Musu	芸,草也。似目宿。Yun is a kind of grass, it looks like musu.
崔寔 Cui Shi ^[7]	汉 Han	四民月令 Simin Yueling	牧宿 Musu	正月可种春麦……牧宿。牧宿子及杂蒜,亦可种。In the lunar January, spring wheat, or musu can be planted. Pasture seed and miscellaneous garlic can also be planted.
郭璞 Guo Pu ^[19]	晋 Jin	尔雅注疏 Erya Zhushu	菽蓿 Muxu	菽,黄花。郭璞注:今谓牛芸草为黄华。华黄,叶似菽蓿。Yellow flower. Guo Pu note Niu Yun grass is Huang Hua. Leaves like muxu.
葛洪 Ge Hong ^[20]	晋 Jin	西京杂记 Xijing Zaji	怀风、光风、连枝草 Lianzhicao	苜蓿一名怀风,时人或称之光风。……茂陵人谓之连枝草。Alfalfa Huafeng, Guangfeng, was named Huafeng when people called Guangfeng. Maoling people called it Lianzhicao.

3 苜蓿的引种及其分布

3.1 引种苜蓿

汉武帝时,汉使从大宛将苜蓿种子带回长安,武帝命人将其种在离宫别观旁,从此我国开始了苜蓿种植。这

段历史被司马迁^[5]在《史记·大宛列传》中记下:“马嗜苜蓿。汉使取其实来,于是天子始种苜蓿、蒲陶肥饶地。及天马多,外国使来众,则离宫别观旁尽种蒲萄、苜蓿极望。”《汉书·西域传》^[6]也有类似记载:“汉使采蒲陶、目宿种归。天子以天马多,又外国使来众,益种蒲陶、目宿离宫馆旁,极望焉。”可见,起初汉朝皇帝种植苜蓿的目的,一是作为御马饲草,二是作为观赏。而在后来,当西域的外国使节越来越多,以及从大宛过来的马匹亦越来越多,在离宫别苑旁边全部种植了葡萄和苜蓿,其种植面积达到了一望无际。以上是记载我国引种苜蓿的最早史料^[30]。

3.2 苜蓿的种植分布

3.2.1 陕西 最初汉武帝命人将汉使从西域引入的苜蓿种在了京城(长安)宫院内,如皇家园囿^[20,23](上林苑、乐游苑),用作马的饲料或观赏植物。据南朝·梁陶弘景^[21]记载:长安中乃有苜蓿园。中国古代农业科技编纂组^[31]指出,西汉的京都在长安,苜蓿种在“离宫别馆旁”,当在渭河附近的咸阳、临潼、栌阳一带,要供应天子的很多马和外国使者的马吃草,苜蓿不可能种得过远和过少,势必比较集中。后苜蓿传至民间,乃至遍于关中^[32],进而在宁夏、甘肃一带推广。周国祥^[33]指出,苜蓿在陕北“天封苑”养马区域广泛种植。据2008年3月24日的西安晚报^[34]报道,榆林南郊一处汉墓出土了一批农作物种子,其麻子中间杂有少许苜蓿籽(种子),经有关部门鉴定后认为,这批种子为东汉汉和帝刘肇期间的种子,即公元89年,距今已有1900多年的历史。这说明东汉时期榆林地区就已有苜蓿种植。王毓瑚^[35-37]指出,汉帝国时期,政府在西北一带设立了许多规模很大的养马场,一定是大量种植过苜蓿。以后从三国一直到南北朝末年,4个世纪之中,大部分时间黄河流域处于战乱状态,为了维持大量军马,各族的统治者显然也都重视牧草的种植,特别是苜蓿的广泛种植可想而知。唐启宇^[38]亦认为,东汉时作为蔬菜的苜蓿,在黄河流域就有普遍种植。唐欧阳询^[25]记载:汉伐匈奴,取大麦、苜蓿等,示广地。又记载,所获其龙驹骥子,百队千群,更开苜蓿之园,方广^[25]。

3.2.2 甘宁青 汪受宽^[39]指出,《汉书·西域传》记载:“天子以天马多,又外国使来众,益种蒲陶、目宿离宫馆旁,极望焉。”天子的离宫馆都在长安以外,包括甘肃诸郡,颜师古^[40]《汉书·西域传》注曰:“今北道诸州旧安定、北地之境(两郡毗连,则今宁夏黄河两岸及迤南至甘肃东北等地),往往有目宿者,皆汉时所种也。”汪受宽^[41]进一步指出,苜蓿从西域传入汉,河西走廊是第一站,凉州尤其是河西地区都有苜蓿种植。凉州是西汉武帝所置十三刺史部之一,管辖敦煌(治今甘肃敦煌)、酒泉(治今甘肃酒泉肃州区)、陇西(治今甘肃临洮)、张掖(治今甘肃张掖甘州区)、武威(治今甘肃武威凉州区)、金城(治今甘肃兰州)、天水(治今甘肃通渭西)、安定(治今宁夏固原)8郡。东汉时凉州部管辖范围扩大,除原辖8郡(天水郡改名汉阳郡)外,又将武都(西汉治今甘肃西和南,东汉治今甘肃成县西)、北地(西汉治今甘肃庆阳宁县西北、东汉治今宁夏吴忠市西南)二郡划归其管辖。总之,所谓两汉的凉州,大体包括今甘肃、宁夏及青海省东部农业区^[39,41]。中国历史大辞典·历史地理卷编撰委员会^[42]认为,汉代凉州辖境相当于今甘肃、宁夏、青海湟水流域,陕西定边、吴旗、凤县、略阳和内蒙古额济纳旗一带。这也说明在两汉时期,甘肃、宁夏及青海省东部农业区及内蒙古西部就已广泛种植苜蓿了。据2002年5月15日新华网^[43]报道,从甘肃敦煌汉代悬泉置遗址出土的多种农作物种子与遗核,最近已被确认是2000多年前中国古人的食物。据悉此次发掘出的农作物多属于西汉时期,其中蔬菜籽有苜蓿籽、韭菜籽和大蒜等。悬泉置遗址位于甘肃省敦煌市与瓜州县之间的交界处,为两地的交通要道,附近有汉、清两个时代的烽燧遗址。这说明在汉代、晋代敦煌市与瓜州县一带就有苜蓿种植^[44]。

3.2.3 新疆 据考古资料显示,在两汉魏晋南北朝时期楼兰、尼雅(精国)、于阗国、鄯善国、吐鲁番(高昌)等西域地区均有苜蓿分布。在尼雅遗址出土的佉卢文书^[45]对苜蓿也有记载,如214号文书:“由莎阁提供面粉十瓦查厘,帕利陀伽饲料十五瓦查厘,三叶苜蓿和紫苜蓿三份,直到扞弥为止。”南疆与大宛有道路相通,交往便捷,南疆极有可能在汉代时已经种植苜蓿^[46]。从塔里木盆地南缘出土的佉卢文书记载看,东汉至魏晋时期的南疆已有苜蓿的种植。另一佉卢文书^[45]记载了鄯善国王向其民众征收紫花苜蓿和三叶苜蓿的情况。272号简牍敕谕中称:“饲料柴(紫)苜蓿亦在城内征收。”一份国王的敕谕中也提到,要求精绝向各国王的使臣提供三叶苜蓿和紫花苜蓿。魏晋时期在楼兰的军垦地区也广泛种植苜蓿以饲养牲畜。

3.2.4 黄河中下游 李长年^[47]研究认为,《齐民要术》所讨论的农业生产范围,主要在黄河中下游,大体包括山西南部、河北中南部、河南的黄河北岸和山东。《齐民要术·种苜蓿第二十九》所讨论的苜蓿可能就是这个区

域的苜蓿种植管理经验。另外,在北魏孝文帝迁都洛阳后,重建洛阳城,并建了名为光风园的皇家菜园。北魏杨衒之^[18]《洛阳伽蓝记》载“大夏门东北,今为光风园(即苜蓿园),苜蓿生焉。”在皇家华林园中也建有蔬圃,种植各种时令蔬菜,其中就有苜蓿。另据《述异记》^[22]记载:“张骞苜蓿园,今在洛中,苜蓿本胡中菜也,张骞始于西戎得之。”

4 苜蓿的种植

4.1 苜蓿的栽培管理

4.1.1 汉代苜蓿栽培管理 最早记载苜蓿栽培技术的是东汉崔寔^[7]的《四民月令》,对种植牧宿的季节有详细记载。即除正月可种苜蓿外,七月、八月也可种苜蓿。由此可知,在东汉时期,苜蓿就有了春播、夏播和秋播的分期播种技术。虽然苜蓿可在春天播种,但其效果不如秋种,崔寔^[7]指出,“(正月)牧宿子及杂蒜,亦可种,此二物皆不如秋。”这是因为春天少雨干旱、多风低温,不利于苜蓿种子萌发,抓苗困难;而七、八月(阴历)降雨多,土壤墒情好,温度较高,有利于苜蓿种子的萌发与幼苗生长。在苜蓿刈割方面,《四民月令》指出,“五月,刈英刍……,又曰,七月,可种目宿,……刈刍茭。”中国农业科学院、南京农学院中国农业遗产研究室^[48]指出,《四民月令》所说种苜蓿,也许春初用嫩尖作蔬菜,但作饲草利用是主要的,一年可刈割三次,即五、七、八月,《四民月令》所说五月刈英刍,可能是为了当时饲喂(即鲜喂),但七、八月刈割苜蓿可能为了晾晒干草,为冬天和早春贮备饲草。缪启愉^[26]指出,《四民月令》中的“英刍”就是指开花而未结实的青草。由此可见,在汉代人们就掌握了苜蓿刈割的最佳时期。另外,在楼兰遗址出土的汉简^[49]中对苜蓿灌溉有记载,“從掾趙辯言謹案文書城南牧宿以去六月十八日得水天適盛”。胡平生^[50]指出,此简在讲,当时驻扎在楼兰的军队在城南种有苜蓿,赵辩可能奉命到城南苜蓿地执行任务,他在报告中讲,阴历六月十八日苜蓿得到了灌溉,生长情况良好^[51]。

4.1.2 魏晋南北朝苜蓿栽培管理 北魏贾思勰^[8]的《齐民要术·种苜蓿》对苜蓿种植技术有了更深入的认识和详细记载。当时苜蓿既在水地上种植,又在旱地上种植,二者在耕作播种技术上有一定的差异。在水地上种植苜蓿,贾思勰^[8]指出:“地宜良熟,七月种之,畦种水浇,一如韭法。亦一剪一上粪,铁耙耨土令起,然后下水。”就是说种苜蓿要选好地,可在七月播种,播种前要做畦,下种后浇水,一切和种韭菜的方法一样。在田间管理方面,每刈割一次后均要施肥,并用铁耙将表土耨松,然后浇水。贾思勰^[8]在《齐民要术·种葵》中对作畦有详细的说明,畦:长十二尺(两步),阔六尺(一步)(后魏的尺,1尺=0.28 m),即畦长3.36 m,宽1.68 m。畦大了浇水难得均匀,而且畦里是不允许人踏入。把畦土深深掘起,再用熟粪和掘起的土对半相混,然后均匀撒在畦里,厚约一寸,用铁齿耙耨过,把土混合均匀,再用脚踏踏实踏平;接着浇水,让地湿透。待水渗尽了进行播种。播种的方法与种韭菜相同,即用容量一升大的盖子倒扣在畦面上,扣出圆圈来,将种子播在圆圈内。将熟粪和土对半和匀的土均匀在种子上面,厚约一寸^[14]。由此可见,当时就开始了苜蓿的精耕细作。

贾思勰^[8]同时指出了在旱地上种植苜蓿的要求,即“早种者,重耨耩地,使垄深阔,穹瓠下子,批契曳之。”在大田旱地种苜蓿时,要用耨将地耨过两遍,让垄又深又宽,用穹瓠(点葫芦,即一种手持播种器,内蒙古赤峰地区迄今仍在沿用此播种器)下种,然后拖着批契(一种覆土器^[14])覆土(这种技术类似于现在北方旱地播种苜蓿采用的深开沟浅覆土的方法),并且贾思勰^[13]也复引了崔寔“七月八月,可种苜蓿。”可见,他也提倡旱地苜蓿在七、八月(阴历)播种为好。

在苜蓿田间管理方面贾思勰^[8]也进行了论述,即“每至正月,烧去枯叶地液,辄耕垄,以铁齿耨耨耨之,更以劓斫(zhú)其科土,则滋茂矣。”在正月时,要将苜蓿地中的枯枝落叶烧掉。到地解冻后,要及时耕翻垄(垄背),用铁齿耨耨地一遍(即对苜蓿地进行浅层松土),再用粗锄将科土(生土块)敲碎,这样苜蓿就会生长得很旺盛,不然苜蓿就会生长不良。苜蓿地可“一年三刈”,倘若“留子者一刈则止。”

4.2 苜蓿的利用

4.2.1 苜蓿饲用 自汉武帝时苜蓿传入我国,当时主要作为马的饲草进行种植。据考证^[52]西汉武帝时,国有马匹多达40万匹,民马尚不在内,如此庞大的马匹饲养量,需要大量的优质饲草。所以各郡县太仆属官除廐、苑令丞外亦专设农官,经营农业,以供饲料。崔寔^[7]在《四民月令》所说种苜蓿,主要还是用于马的饲草,一年刈割3

次,即五月、七月和八月都可“刈芣苢”^[41]。崔寔所说的五月芣苢刈芣苢,也许是为了当时的饲喂,但七、八两月的刈芣苢大部分是为了预贮冬季和春季的饲草。种植、刈割、贮藏充足的干草,乃是为牲畜准备富有营养的饲草。所谓“芣”,《说文解字》^[17]曰:“芣,干芣也。”颜师古^[40]在《汉书·沟洫志》注曰:“芣,干草也。谓收芣草及牧畜产于其中”。邹介正等^[53]指出,汉代为了发展养马从西域引入紫花苜蓿,并广泛采用“刈芣”和“积芣”的办法储备过冬草料,以保证马匹的安全越冬。贾思勰^[8]指出,“(苜蓿)长宜饲马,马尤嗜此物,长生,种者一劳永逸。都邑负郭,所宜种之。”就是苜蓿长大之后,可以喂马,马非常喜欢吃。苜蓿寿命很长,种一次可利用多年。

在吐鲁番地区出土的一件北凉时期的文书,其中提到在学的儿童要从役“芣刈苜蓿”^[54]。据柳洪亮^[55]记载:“北凉高昌内学司成白请查刈苜蓿牒:‘内学司成令狐嗣(白):□□□辞如右,称名堕军部,当刈苜。长在学,偶即书,承学桑役。投辞□差检,信如所列,请如辞差刈苜……。’”《北凉承平年间(公元前443—406年)高昌郡高昌县货簿》记载的田地类型包括常田、卤田、石田、沙车田、无他田、无他潢田及桑田、葡萄田、苜蓿田、枣田、瓜田等。苜蓿田属于非粮作田,并记有苜蓿田4亩^[49]。1997年吐鲁番洋海一号墓地出土的阚氏高昌文书^[56],其中《阚氏高昌永康年间(466—485年)供物、差役帐》有涉及交纳苜蓿等物的内容。如“樊同伦致菽宿”、“张寅虎致高宁菽宿”。文书中的“致”即为“交纳”的意思。目前对“致高宁菽宿”的解释有两种,即高宁苜蓿是高昌地区所种苜蓿的品种名称,还有人认为高宁苜蓿是指在高宁县征收的苜蓿^[57]。高宁为现今的葡萄沟,是当时高昌国赋役负担最繁重的地区。焉耆王一行来到高昌城,需要大量的苜蓿用于他们所乘马匹的饲喂,当地征收苜蓿不够饲喂,所以还得从高宁县征收苜蓿以作补充。尼雅遗址出土的佉卢文书资料中曾有官方征收紫花苜蓿作为皇家牲畜饲料的记载,而根据目前的资料,精绝国种植紫花苜蓿土地的面积当不会小于他们种植粮食的土地面积,这是由于他们饲养大量的骆驼、马、牛、驴等大牲畜所必需的。吕卓民等^[58]指出,在楼兰、尼雅出土的佉卢文中,记有苜蓿作为税种征收,可见当时苜蓿种植的广泛性和普遍性。韩鹏^[59]指出,高昌地区不仅食用羊牛肉,前期“食肉以猪为主,羊、牛次之。鉴于后期猪的饲养量明显减少,而相对粗放的家畜牧放获得很大发展,种植广、产量高的苜蓿满足了家畜及野外放牧对饲草的要求,……。”

据《中国所出佉卢文文书·沙海古卷》^[60]记载:“现在肤派奥古侯阿罗耶出使于阗。为处理汝州之事,还囑托奥古侯阿罗耶带去一匹马,馈赠于阗大王。务必提供从沙阗精绝之饲料。由莎阗提供面粉十瓦查厘,帕利陀伽饲料十五瓦查厘和紫花苜蓿两份,直到(214底牍正面)”,该文书中还有:“再由精绝提供谷物饲料十五瓦查厘,帕利陀伽饲料十五瓦查厘,三叶苜蓿和紫花苜蓿三份,直到扞弥为止(214底牍正面)”的记载。敕谕文书中提到了鄯善国王将马匹作为礼物馈赠给予阗国王的情况,鄯善国王要求沿途各地要为马匹提供紫花苜蓿等饲料。在另一件文书也对紫花苜蓿有记载:“国事无论如何不得疏忽。饲料紫花苜蓿亦在城内征收,camdri、kamamta、茜草和curoma 均应日夜兼程,速送皇廷(272皮革文书正面)。”^[43]由此可见,紫花苜蓿是一种重要的饲料,作为国事在城内征收。这些文书记载反映了苜蓿在汉晋时期西域的饲用情况^[60-62]。

4.2.2 苜蓿食用 汉代开辟的“丝绸之路”沟通了我国与中亚、西亚各国的商业渠道。先后引进了苜蓿、大蒜等蔬菜,其后在我国各地普遍栽种^[63]。崔寔^[7]在《四民月令》既将苜蓿当饲草栽培,亦将其作蔬菜栽培,在其提到的20来种蔬菜中,记载了苜蓿在一年可分3次播种,首次播种在正月,其余两次可在七、八两个月播种,前后两次播种期相隔五、六个月之久,苜蓿幼嫩时可食。可见这是有意的分期播种,目的在提供土地利用率和延长苜蓿供应时间^[3]。贾思勰^[8]亦指出,“春初既中生,嫩为羹,甚香……都邑负郭,所宜种之。”就是在初春(菜少)时候,苜蓿可以生吃,做汤也很香。据南朝·梁陶弘景^[21]《本草经集注》记载:“长安中乃有苜蓿园,北人甚重此,江南人不甚食之,以无气味故也。”与秦汉前期相比,自汉武帝之后蔬菜种类明显增多,特别是在东汉,苜蓿已被列入一般农业生产的范围,在黄河中下游地区既作为饲草,又作为蔬菜被广为栽培^[1,64]。

4.2.3 苜蓿园林观赏 在两汉魏晋南北朝,苜蓿不仅是重要的饲草,而且也是为数不多的蔬菜,同时也是皇家园林中的观赏植物。据晋葛洪^[20]《西京杂记·乐游苑》记载:“乐游苑自生玫瑰树,树下多苜蓿。苜蓿一名怀风,时人或亦谓之光风。风在其间,常萧萧然,日照其有光采,故名苜蓿为怀风,茂陵人亦谓之连枝草。”《汉书·宣帝纪》^[6]曰:“三年春,起乐游苑。”“乐游苑,在杜陵西北,宣帝神爵三年^[3](公元前59年)春起”^[20]。任昉^[22]在《述异

记》有这样的记述：“张騫苜蓿园，今在洛中，……”。北魏孝文帝在洛阳建有名为光风园（苜蓿园）的皇家菜园，据《洛阳伽蓝记》^[18]记载：“大夏门东北，今为光风园，苜蓿生焉。”

从《史记·大宛传》^[5]和《汉书·西域传》^[6]对苜蓿的记载可知，苜蓿引进我国初时，还只是汉宫苑囿中珍贵的植物，主要用于喂马的，而且设有专人管理，如《后汉书·百官志》^[65]记载“目宿宛宫四所，一人守之。”这说明设置一个农场主任指挥4个生产队似的^[30,66]。这是我国记载苜蓿农事最早的史料。另据孙星衍^[67]《汉官六种》载：“长乐厩，员吏十五人，卒骆二十人，苜蓿苑官田所一人守之。”是说京师长乐厩有专门种植苜蓿的苑田。《汉律摭遗·厩律》^[68]也记有“苜蓿苑”。

4.2.4 商品苜蓿 早在汉代苜蓿就已成为商品进行买卖交易。据《敦煌汉简》^[69-70]记载：“□□□□□益□欲急去 恐牛不可用今致賣目宿養之目宿大貴束三泉留久恐舍食盡今且寄廣麥一石”。古代“买卖”同字。简文中记述的是王莽时期物价上涨后，每苜蓿束3泉（钱），主人担心买来的苜蓿不够喂牛，于是主人又准备了一石麦（类）作为牛的饲料^[71-72]。由此看出，在汉代苜蓿已成为一种商品在出售，同时也反映出当时敦煌地区苜蓿种植面积之大^[30]。

5 汉代引种栽培苜蓿的意义

众所周知，我国苜蓿是从汉代开始种植的，颜师古^[40]在《汉书·西域传》注曰：“今北道诸州旧安定、北地（两郡毗连，则今宁夏黄河两岸及迤南至甘肃东北等地）之境，往往有目宿（苜蓿）者，皆汉时所种也。”说明汉时苜蓿已向西北牧区推广，颇为广泛^[3]，从汉代到唐代乃至现在苜蓿在西北得到广泛种植，汉代苜蓿引入的结果及其深远影响可见一斑。梁家勉^[3]指出，饲草和饲料是发展畜牧业的物质基础。汉代优质饲草苜蓿的引入试种和推广，既是我国畜牧业发展史上的重大事件之一，也是我国草业发展史上的重大事件之一，它标志着我国栽培草地（或人工种草）的开始，不仅开创了我国苜蓿种植的新纪元，而且也开创了我国栽培草地建植的新纪元，在我国栽培草地建植中具有里程碑意义。在汉代，苜蓿得到广泛种植，作为马的重要饲料，对繁育良种马，增强马牛的体质和挽力，都发挥了一定作用^[73-75]。大量的马匹输入，对汉代社会经济和军事力量的壮大发挥了重要作用，由于马吃苜蓿后增加了体质，不仅促进了汉代社会经济的发展，而且也促进了国防事业的发展，为边疆的保护做出了贡献^[76]。苜蓿引入的作用及影响绝不限于此，陈竺同^[77]认为，除充畜类饲料外，更可作绿肥原料，对于农业是有好处的。苜蓿嫩苗还可作蔬菜；它并能结小荚，老则黑色，内有实如稗米，可酿酒，亦可作饭，以防备年成饥荒。范文澜^[78]指出，汉代引入种植苜蓿极大地丰富了我国的物产，特别是农作物，同时也使我国有了最优良的饲草，不论是对当时的农业还是畜牧业乃至国防事业都有极大的影响，甚至苜蓿对今天的农业、畜牧业也有极大的影响^[79-81]。在我国苜蓿大面积种植的地区，都有其优良的家畜品种，苜蓿对育成秦川牛、晋南牛、早胜牛、南阳牛、关中驴、早胜驴等古老的著名家畜品种起到了直接的、十分重要的作用^[1,82]。不仅如此，苜蓿的引进实际上已成为象征汉代中西交流取得历史性进步的文化符号，唐人王维《送刘司直赴西安》诗：“苜蓿随天马，葡萄逐汉臣。”反映了天马对苜蓿悠远的依从关系，为西汉时期东西交流的成就，保留了长久的历史记忆^[83]。

6 小结

自汉武帝时苜蓿引种成功，两汉魏晋南北朝时期苜蓿得到了快速发展，特别是在北方苜蓿得到广泛种植，新疆、甘肃、宁夏和陕西及青海东部、内蒙古西部及黄河中下游等都有种植。尽管西汉《汜胜之书》没有介绍在关中广泛种植苜蓿的技术，但东汉《四民月令》介绍了当时苜蓿的播种、刈割技术，成为最早记载苜蓿栽培技术的书籍。到了北魏，贾思勰《齐民要术·种苜蓿》详细总结了水地、旱地的苜蓿栽培、田间管理及利用技术，有些技术沿用至今，如播种技术、刈割制度、早春松土等。两汉魏晋南北朝时期，苜蓿主要以饲草利用为主，特别是以饲喂马匹为主，在春季苜蓿幼嫩时也可用于蔬食，同时作为观赏植物，皇家园林中也有种植。同时，苜蓿在汉代就作为一种商品在进行交易，并且征收苜蓿草已成为国家大事，设有专门种植苜蓿的苜蓿苑和管理苜蓿生产的机构，并以厩律形式固定下来，并设有苜蓿税。研究考证发现，两汉魏晋南北朝时期对苜蓿的种植是非常重要的，并且苜蓿种植技术堪称一流，这对重振我国苜蓿种植具有积极的启示作用。

参考文献 References:

- [1] Sun Q Z. Alfalfa Classic[M]. Beijing: Science Press, 2015.
孙启忠. 苜蓿经[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
- [2] Sun Q Z, Liu Q, Li F, *et al.* Alfalfa in ancient China; botanical aspects. *Acta Prataculturae Sinica*, 2016, 25(5): 202-213.
孙启忠, 柳茜, 李峰, 等. 我国古代苜蓿的植物学研究考. *草业学报*, 2016, 25(5): 202-213.
- [3] Liang J M. Chinese Agricultural Science and Technology History[M]. Beijing: Agriculture Press, 1989.
梁家勉. 中国农业科学技术史稿[M]. 北京: 中国农业出版社, 1989.
- [4] Berthold Laufer. Sino-Iranica[M]. Lin Y Y, Trans. Beijing: The Commercial Press, 1964.
劳费尔. 中国伊朗编[M]. 林筠因, 译. 北京: 商务印书馆, 1964.
- [5] [Han Dynasty]Sima Q. Shi Ji[M]. Beijing: Zhonghua Press, 1959.
[汉]司马迁. 史记[M]. 北京: 中华书局, 1959.
- [6] [Han Dynasty]Ban G. Han Shu[M]. Beijing: Zhonghua Press, 2007.
[汉]班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 2007.
- [7] [Han Dynasty]Cui S. Simin Yueling[M]. Shi S H, Annotation. Beijing: Zhonghua Press, 1965.
[汉]崔寔. 四民月令[M]. 石声汉, 校注. 北京: 中华书局, 1965.
- [8] [Northern Wei Dynasties]Jia S X. Qimin Yaoshu[M]. Shi S H, Annotation. Beijing: Agriculture Press, 1961.
[北魏]贾思勰. 齐民要术[M]. 石声汉, 今释. 北京: 中华书局, 1961.
- [9] Sun Q Z, Liu Q, Na Y, *et al.* The history of the introduction of alfalfa to China in the Han dynasty. *Acta Prataculturae Sinica*, 2016, 25(1): 240-253.
孙启忠, 柳茜, 那亚, 等. 我国汉代苜蓿引入者考. *草业学报*, 2016, 25(1): 240-253.
- [10] Sun Q Z, Liu Q, Tao Y, *et al.* Textual research of the relationship between Zhang Qian and the introduction of alfalfa to China during the Han Dynasty. *Acta Prataculturae Sinica*, 2016, 25(10): 180-190.
孙启忠, 柳茜, 陶雅, 等. 张骞与汉代苜蓿引入考述. *草业学报*, 2016, 25(10): 180-190.
- [11] Sun Q Z, Liu Q, Tao Y, *et al.* Research on the introduction of alfalfa into China during the Han Dynasty. *Acta Prataculturae Sinica*, 2016, 25(12): 194-205.
孙启忠, 柳茜, 陶雅, 等. 汉代苜蓿传入我国的时间考述. *草业学报*, 2016, 25(12): 194-205.
- [12] Sun Q Z, Liu Q, Tao Y, *et al.* Cultivation and utilization of alfalfa in modern China. *Acta Prataculturae Sinica*, 2017, 26(1): 178-186.
孙启忠, 柳茜, 陶雅, 等. 我国近代苜蓿种植技术研究考述. *草业学报*, 2017, 26(1): 178-186.
- [13] Sun Q Z, Liu Q, Tao Y, *et al.* Biological research on alfalfa in modern China. *Acta Prataculturae Sinica*, 2017, 26(2): 208-214.
孙启忠, 柳茜, 陶雅, 等. 我国近代苜蓿生物学研究考述. *草业学报*, 2017, 26(2): 208-214.
- [14] Guo J X, Zhu H B. Study on the spreading process and factors of Alfalfa in China. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 2015, 43(21): 390-392.
郭建新, 朱宏斌. 苜蓿在我国的传播历程及渊源考察. *安徽农业科学*, 2015, 43(21): 390-392.
- [15] Deng Q G, Zhu H B. Introduction of alfalfa and its localization in farming area. *Agricultural Archaeology*, 2014, (3): 20-30.
邓启刚, 朱宏斌. 苜蓿的引种及其在农耕地区的本土化. *农业考古*, 2014, (3): 20-30.
- [16] Fan Y C, Zhu H B. Introduction research of Alfalfa and its functional development in China. *Acta Ecologiae Animalis Domastici*, 2013, 34(4): 86-90.
范延臣, 朱宏斌. 苜蓿引种及其我国的功能性开发. *家畜生态学报*, 2013, 34(4): 86-90.
- [17] [Han Dynasty]Xu S. Shuowen Jiezi[M]. [Song Dynasty]Xu X, Check. Beijing: Zhonghua Press, 2013.
[汉]许慎. 说文解字[M]. [宋]徐铉, 校定. 北京: 中华书局, 2013.
- [18] [Northern Wei Dynasty]Yang X Z. Luoyang Qielan Ji[M]. Shanghai: Shanghai Classics Publishing House, 1978.
[北魏]杨衒之. 洛阳伽蓝记[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1978.
- [19] [Jin Dynasty]Guo P. Song X W, Explan. Erya Zhushu[M]. Shanghai: Shanghai Classics Publishing House, 2010.
[晋]郭璞, 注. 宋邢昺, 疏. 尔雅注疏[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2010.
- [20] [Jin Dynasty]Ge H. The Miscellanea in Xijing[M]. Xi'an: Sanqin Press, 2006.
[晋]葛洪. 西京杂记[M]. 西安: 三秦出版社, 2006.
- [21] [Southern Dynasty]Tao H J. Bencao Jingji[M]. Beijing: United Press, 1955.
[南朝]陶弘景. 本草经集注[M]. 北京: 群联出版社, 1955.
- [22] [Southern Dynasty]Ren F. Shuyi Ji[M]. Beijing: Zhonghua Press, 1960.

- [南朝]任昉. 述异记[M]. 北京: 中华书局, 1960.
- [23] Unknown. Sanfu Huangtu[M]. Bi Y, Check. Shanghai: Shanghai Classics Publishing House, 1936.
作者不详. 三辅黄图[M]. 毕沅, 校. 上海: 商务印书馆, 1936.
- [24] Zhang P Z. Make Textual Criticisms and Explanations of Chinese Vegetables[M]. Beijing: Yanshan Publishing House, 2006.
张平真. 中国蔬菜名称考释[M]. 北京: 燕山出版社, 2006.
- [25] Yu J R. Ferghana horse and alfalfa. Continental Magazine, 1952, 5(9): 24-25.
于景让. 汗血马于苜蓿. 大陆杂志, 1952, 5(9): 24-25.
- [26] [Han Dynasty]Cui S. Simin Yueling[M]. Miao Q Y, Explan. Beijing: Agriculture Press, 1981.
[汉]崔寔. 四民月令[M]. 缪启愉, 辑释. 北京: 农业出版社, 1981.
- [27] [Northern Wei Dynasties]Jia S X. Qimin Yaoshu[M]. Miao Q Y, Explan. Shanghai: Shanghai Classics Publishing House, 2009.
[北魏]贾思勰. 齐民要术[M]. 缪启愉, 校释. 上海: 上海古籍出版社, 2009.
- [28] Unknown. Xiaxiaozheng Jingwen[M]. Xia W Y, Explan. Beijing: Agriculture Press, 1981.
作者不详. 夏小正经文[M]. 夏纬瑛, 校释. 北京: 农业出版社, 1981.
- [29] Sadahisa Matsuda. Textual research of the name of *Medicago* and the species of *Medicago* in China. Journal of Botany, 1907, 21(251): 1-6.
松田定久. 关于苜蓿的称呼考定及中国产苜蓿属的种类. 植物学杂志, 1907, 21(251): 1-6.
- [30] Sun X D. An Important Green Manure Crop Cultivation[M]. Beijing: Science Press, 1958.
孙醒东. 重要绿肥作物栽培[M]. 北京: 科学出版社, 1958.
- [31] Chinese Ancient Agricultural Science and Technology Compilation Group. The Chinese Agricultural Science and Technology [M]. Beijing: China Agriculture Press, 1980.
中国古代农业科技编纂组. 中国古代农业科技[M]. 北京: 中国农业出版社, 1980.
- [32] Editorial Board of Animal Husbandry Chronicles of Shaanxi Province. Animal Husbandry Chronicles of Shaanxi Province [M]. Xi'an: Sanqin Publishing House, 1992.
陕西省畜牧业志编委. 陕西畜牧业志[M]. 西安: 三秦出版社, 1992.
- [33] Zhou G X. The Ancient History of Northern Shaanxi[M]. Xi'an: Shaanxi People's Publishing House, 2008.
周国祥. 陕北古代史纪略[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2008.
- [34] Xu S J. Yulin, Shaanxi found crops seeds 1900 years ago in the Han Dynasty[N/OL]. Xi'an Evening News, 2007-9-16. <https://www.douban.com/group/topic/27866935/>.
许森枷. 陕西榆林发现距今 1900 多年的汉代农作物种子[N/OL]. 西安晚报, 2007-9-16. <https://www.douban.com/group/topic/27866935/>.
- [35] Wang Y H. Important crops in China since ancient times. Agricultural Archaeology, 1981, (1): 69-79.
王毓瑚. 我国自古以来重要农作物. 农业考古, 1981, (1): 69-79.
- [36] Wang Y H. Important crops in China since ancient times (Mid). Agricultural Archaeology, 1981, (2): 13-20.
王毓瑚. 我国自古以来重要农作物(中). 农业考古, 1981, (2): 13-20.
- [37] Wang Y H. Important crops in China since ancient times (Under). Agricultural Archaeology, 1982, (1): 42-49.
王毓瑚. 我国自古以来重要农作物(下). 农业考古, 1982, (1): 42-49.
- [38] Tang Q Y. The History of Chinese Agriculture[M]. Beijing: China Agriculture Press, 1985.
唐启宇. 中国农史稿[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1985.
- [39] Wang S K. The General History of Gansu · Qin & Han Volume[M]. Lanzhou: Gansu People Publishing Company, 2009.
汪受宽. 甘肃通史·秦汉卷[M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 2009.
- [40] [Han Dynasty]Ban G. Hanshu[M]. [Tang Dynasty]Yan S G, Note. Beijing: Zhonghua Press, 1998.
[汉]班固. 汉书[M]. [唐]颜师古, 注. 北京: 中华书局, 1998.
- [41] Wang S K. Liangzhou animal husbandry of the Han Dynasty. Journal of Dunhuang Studies, 2009, (4): 17-32.
汪受宽. 两汉凉州畜牧业述论. 敦煌学辑刊, 2009, (4): 17-32.
- [42] History and Geography Volume Compilation Committee. History and Geography of Chinese History[M]. Shanghai: Shanghai Lexicographic Publishing House, 1996.
中国历史大辞典历史地理卷编撰委员会. 中国历史大辞典历史地理卷[M]. 上海: 上海辞书出版社, 1996.
- [43] Zhang Y. Dunhuang was discovered human food crops two thousand years ago[EB/OL]. (2002-05-14)[2017-9-19]. http://news.xinhuanet.com/mil/2002-05/15/c_129605224.htm (Xinhua net).
张燕. 敦煌发现两千年前人类食用农作物[EB/OL]. (2002-05-14)[2017-9-19]. <http://news.xinhuanet.com/mil/2002-05/>

15/c_129605224.htm(新华网).

- [44] Yang W Q, Zhang H W. Agricultural History of Jiuquan[M]. Lanzhou: Lanzhou University Press, 2013.
杨文琴, 张宏伟. 酒泉农业史[M]. 兰州: 兰州大学出版社, 2013.
- [45] Lin M C. The Chinese Kharosthi Documents • The Sea Scrolls (First Edition)[M]. Beijing: Cultural Relics Publishing House, 1988.
林梅村. 中国所出佉卢文书·沙海古卷(初集)[M]. 北京: 文物出版社, 1988.
- [46] Chen Y. Agricultural development in the Turpan Area during the Han and Jin Dynasties. Journal of Shaanxi Preschool Teachers College, 2014, 30(5): 79-89.
陈跃. 汉晋南北朝时期吐鲁番地区的农业开发. 陕西学前师范学院学报, 2014, 30(5): 79-89.
- [47] Li C N. Study on Qimin Yaoshu[M]. Beijing: China Agriculture Press, 1959.
李长年. 齐民要术研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 1959.
- [48] Chinese Academy of Agricultural Sciences, Chinese Agricultural Heritage Research Laboratory of Nanjing Agricultural College. Chinese Agricultural History[M]. Beijing: Science Press, 1959.
中国农业科学院、南京农学院中国农业遗产研究室. 中国农学史(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1959.
- [49] Li Y L. Agricultural production of Turpan Basin from fifth to seventh century. The Western Regions Studies, 2014, (4): 73-78.
李艳玲. 公元5世纪至7世纪前期吐鲁番盆地农业生产探析. 西域研究, 2014, (4): 73-78.
- [50] Hu P S. Kroraina remnant paper documents miscellaneous test. Xinjiang Social Science, 1990, (3): 85-93.
胡平生. 楼兰木简残纸文书杂考. 新疆社会科学, 1990, (3): 85-93.
- [51] Wang S C. The historical lessons of the rise and fall of Kroraina. Journal of Chinese Historical Geography, 2002, (6): 16-18.
王守春. 楼兰古城兴废的历史教训. 中国历史地理理论丛, 2002, (6): 16-18.
- [52] Xie C X. China Horse-rearing[M]. Beijing: Science Press, 1959.
谢成侠. 中国养马史[M]. 北京: 科学出版社, 1959.
- [53] Zou J Z, Wang M N, Niu J F, *et al.* History of Animal Husbandry and Veterinary Medicine of Ancient China[M]. Beijing: China Agriculture Science and Technology Press, 1994.
邹介正, 王铭农, 牛家藩, 等. 中国古代畜牧兽医史[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1994.
- [54] Wang B H. An overview of agricultural archaeology in Xinjiang. Agricultural Archaeology, 1983, 1: 102-118.
王炳华. 新疆农业考古概述. 农业考古, 1983, 1: 102-118.
- [55] Liu H L. New Turpan Document and Research[M]. Urumchi: Xinjiang People's Publishing House, 1997.
柳洪亮. 新出吐鲁番文书及其研究[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1997.
- [56] Huang L. A lot of research's Gao Kan. Journal of Dunhuang Studies, 2015, (2): 55-70.
黄楼. 阚氏高昌杂差科帐研究. 敦煌学辑刊, 2015, (2): 55-70.
- [57] Rong X J, Li X, Meng X S. New Turpan Unearthed Documents[M]. Beijing: Zhonghua Press, 2008.
荣新江, 李肖, 孟宪实. 新获吐鲁番出土文献[M]. 北京: 中华书局, 2008.
- [58] Lv Z M, Chen Y. Agriculture and animal husbandry industry in Southern Xinjiang in Han Dynasty. The Western Regions Studies, 2010, (2): 53-62.
吕卓民, 陈跃. 两汉南疆农牧业地理. 西域研究, 2010, (2): 53-62.
- [59] Han P. Gaochang period diet situation conjecture according to Turpan unearthed food supply tent. Northern Literature, 2011, 2: 109-110.
韩鹏. 吐鲁番出土供食帐中所见高昌时期饮食情况. 北方文学, 2011, 2: 109-110.
- [60] Liu W S. Niya ruins of ancient flora. Agricultural Archaeology, 2002, (3): 63-67.
刘文锁. 尼雅遗址古代植物志. 农业考古, 2002, (3): 63-67.
- [61] Wang B H. Exquisite Spring and Autumn-Discovery in Niya Archaeology[M]. Hangzhou: Zhejiang Literature and Art Publishing House, 2003.
王炳华. 精绝春秋—尼雅考古大发现[M]. 杭州: 浙江文艺出版社, 2003.
- [62] Wang X, Chang J. Animal husbandry in the kingdom of Shanshan. Journal of Chinese Historical Geography, 2007, 22(2): 94-100.
王欣, 常婧. 鄯善王国的畜牧业. 中国历史地理理论丛, 2007, 22(2): 94-100.
- [63] Editorial Board of Vegetable Volume of China Agricultural Encyclopedia. Encyclopedia of Agriculture in China • Vegetation Volume[M]. Beijing: China Agriculture Press, 1990.
中国农业百科全书总编辑委员会蔬菜卷编辑委员会. 中国农业百科全书·蔬菜卷[M]. 北京: 中国农业出版社, 1990.

- [64] The Institute of Vegetables and Flowers Chinese Academy of Agricultural Sciences. Vegetable Cultivation in China[M]. Second Edition. Beijing: China Agriculture Press, 2010.
中国农业科学院蔬菜花卉研究所. 中国蔬菜栽培学[M]. 第二版. 北京: 中国农业出版社, 2010.
- [65] [Song Dynasty]Fan Y. Hou Hanshu[M]. Chen F, Note. Beijing: Zhonghua Press, 2009.
[宋]范晔. 后汉书[M]. 陈芳, 译注. 北京: 中华书局, 2009.
- [66] Xie C X. The textual research of Ferghana Horse and Alfalfa to Chinese two thousand years ago and their utilization. Chinese Journal of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 1955, (5): 105-109.
谢成侠. 二千多年来大宛马(阿哈马)和苜蓿传入中国及其利用考. 中国畜牧兽医杂志, 1955, (5): 105-109.
- [67] [Qing Dynasty]Sun X Y. Hanguan Liuzhong[M]. Zhou T Y, Note. Beijing: Zhonghua Press, 1990.
[清]孙星衍. 汉官六种[M]. 周天游, 点校. 北京: 中华书局, 1990.
- [68] Gao H. Hanlv Chapter Mingxin Note. Editorial Department of Jilin University Journal: Social Sciences Edition, 1980, (2): 64-72.
高恒. 汉律篇名新笺. 吉林大学社会科学学报: 社会科学版, 1980, (2): 64-72.
- [69] Institute of Cultural Relics and Archaeology Gansu Province. Dunhuang Jian[M]. Beijing: Zhonghua Press, 1991.
甘肃省文物考古研究所. 敦煌汉简[M]. 北京: 中华书局, 1991.
- [70] Wu R X, Li Y L, Ma J H. Dunhuang Jian[M]. Lanzhou: Gansu People's Publishing House, 1991.
吴弼骧, 李永良, 马建华. 敦煌汉简释文[M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 1991.
- [71] Wei S L. Study on several crops and their related problems seen in Dunhuang Han Dynasty Jian. Journal of Jinling Institute of Technology: Social Science Edition, 2012, 26(4): 69-74.
韦双龙. 敦煌汉简所见几种农作物及其相关问题研究. 金陵科技学院学报: 社会科学版, 2012, 26(4): 69-74.
- [72] An Z Y, Qiang S B. The vegetables test in west Han Dynasty. Journal of Ludong University: Philosophy and Social Sciences, 2008, 25(6): 29-33.
安忠义, 强生斌. 河西汉简中的蔬菜考释. 鲁东大学学报: 哲学社会科学版, 2008, 25(6): 29-33.
- [73] Guo W T. The Development of Agricultural Science and Technology of China[M]. Beijing: China Science and Technology Publishing House, 1988.
郭文韬. 中国农业科技发展史略[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1988.
- [74] Min Z D, Peng Z F, Wang C S. Illustrating the History of Agricultural Science and Technology in Ancient China[M]. Beijing: Agricultural Publishing House, 1989.
闵宗殿, 彭治富, 王潮生. 中国古代农业科技史图说[M]. 北京: 中国农业出版社, 1989.
- [75] Lin G Q. China Economic History: Qin and Han Dynasties Economic Volume[M]. Beijing: Economic Daily Press, 1999.
林甘泉. 中国经济通史·秦汉经济卷[M]. 北京: 经济日报出版社, 1999.
- [76] Xiong T J. Chinese Culture Tongzhi Culture of Qin and Han Dynasties[M]. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 1998.
熊铁基. 中国文化通志·秦汉文化志[M]. 上海: 上海人民出版社, 1998.
- [77] Chen Z T. Economic and Cultural Exchanges between the Han Dynasty and the Western Regions[M]. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 1957.
陈竺同. 两汉和西域等地的经济文化交流[M]. 上海: 上海人民出版社, 1957.
- [78] Fan W L. History of Chinese[M]. Beijing: The Commercial Press, 2010.
范文澜. 中国通史简编[M]. 北京: 商务印书馆, 2010.
- [79] Wang Y H. Data of Chinese Animal Husbandry History[M]. Beijing: Science Press, 1958.
王毓瑚. 中国畜牧史资料[M]. 北京: 科学出版社, 1958.
- [80] Wang Z L. Central Asian History: Ancient Volume (one)[M]. Urumchi: Xinjiang People's Publishing House, 2004.
王治来. 中亚通史·古代卷(上)[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 2004.
- [81] Chen W H. The Agricultural Civilizations of Ancient China[M]. Nanchang: Jiangxi Science and Technology Press, 2005.
陈文华. 中国古代农业文明[M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 2005.
- [82] Hu Z Z. The importance artificial grassland in the development of prataculture and the control of environment in China of 21st century. Grassland and Turf, 2000, (1): 12-15.
胡自治. 人工草地在我国 21 世纪草业发展和环境治理中的重要意义. 草原与草坪, 2000, (1): 12-15.
- [83] Li D F. Qin[M]. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 2002.
黎东方. 细说秦[M]. 上海: 上海人民出版社, 2002.