



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

国家出版基金资助项目

红豆草

陈宝书 编著

江苏凤凰科学技术出版社

HONG DOU CAO

S541
5



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

国家出版基金资助项目

红豆草

陈宝书 编著

江苏凤凰科学技术出版社

HONG DOU CAO

图书在版编目(CIP)数据

红豆草/陈宝书编著. —南京:江苏凤凰科学技术出版社,2015. 12
(中国草业跨媒体出版工程)
ISBN 978-7-5537-4698-2

I. ①红… II. ①陈… III. ①豆科牧草—研究 IV.
①S54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 128624 号

红豆草

编 著 陈宝书
责任编辑 樊明 葛 昀
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平 周雅婷

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼,邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 江苏凤凰制版有限公司
印 刷 江苏凤凰通达印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 13.5
插 页 4
字 数 240 000
版 次 2015 年 12 月第 1 版
印 次 2015 年 12 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-4698-2
定 价 48.00 元(精)

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

内 容 简 介

红豆草是世界著名牧草之一,有“牧场皇后”之美称。自 20 世纪 80 年代在我国北方省区大面积推广以来,产生了显著的经济效益、生态效益和社会效益。本书详尽地论述了红豆草的种类、产地、分布、栽培史以及形态特征、生物学和生态学特性、生物量、栽培技术、病虫害防治、利用方式等;理论联系实际,是我国关于红豆草研究和实践经验的总结,反映了当代红豆草的科学技术新水平。本书可供农业科技工作者、农业院校师生、研究生,以及从事饲料生产的农牧民参考。

作者简介

陈宝书,男,汉族,甘肃省临洮县人,教授,1961年毕业于甘肃农业大学畜牧系并留校任教。长期从事于饲料生产学、牧草栽培学和牧草种子学等课程的教学;研究工作的主要领域为牧草高产栽培技术、红豆草栽培和育种、人工草地建植和管理等。主、参编的全国规划教材有《牧草饲料作物栽培学》(主编,2001)、《牧草及饲料作物栽培学》(参编,1981)、《草产品学》(参编,2005);参编的专著有《草业科学研究方法》、《草业大辞典》、《中国大百科全书·农业卷》等。甘肃省先进工作者(1982)、甘肃省优秀专家(1991),享受国务院特殊津贴(1991)。

陈宝书教授长期从事牧草学教学和研究工作,对我国栽培牧草有广泛而深入的研究,贡献颇多,其中对红豆草种质资源的保护和传承的贡献尤其值得称道。

红豆草(*Onobrychis viciaefolia*)是我国唯一速生、短寿多年生优良豆科牧草,其抗旱、抗病、沃土、高产和牧草品质都属上乘,此外还有水土保持、蜜源丰富等优点。它广泛适应于我国寒温带到中温带的草地类型,其中包括寒温带的寒温干旱、寒温微干、寒温微润、寒温湿润4大草地类型;中温带的微温干旱、微温微干、微温微润、微温湿润4大草地类型。这8大类的草地面积覆盖了大半个中国。在这一地区建立短期草地和草田轮作系统中的草地,红豆草都是上好的豆科牧草素材。

但红豆草在中国却经历了一段颇为曲折的过程。自1944年王栋先生从英国带回第一批红豆草种子在我国试种,并将它的中文名称定为“红豆草”以来,在我国已有七十年的栽培历史。后来虽曾多次从国外引入种子,也在一些教学和科学研究单位偶见栽培,但长期没有引起应有的关注,以致这样好的牧草长期处于被冷遇、被遗忘的状态。

在“文革”后期的1973年,宝书所在的甘肃农业大学草原系,在长城脚下的校属长城农场一角,沙漠边缘最瘠薄的土地上,披荆斩棘,辟地900多亩,建立了当时全国少见的牧草试验站,作为教学实践和科学研究的基地,开展了多项牧草栽培试验。年轻的宝书负责牧草站的工作,他发现在这样的生境条件下,红豆草不仅比其他牧草返青较早,还长得茁壮整齐,为众多牧草之翘楚。但是在那个以粮为纲的年代,牧草是不屑一顾的。宝书只能在长城脚下的沙漠边缘,年复一年,无奈地默默守护着红豆草代代相传。他的专业认知和深厚的牧草情结,使他一如既往地扩展着红豆草的种植面积,也积累着对红豆草的科学知识。直到1977年,农牧渔业部(即现农业部)草原处黄文惠高级农艺师应邀来甘肃农业大学草原系短期工作,在这里她发现红豆草的优异表现,建议农牧渔业部把甘肃农业大学牧草试验站作为全国红豆草种子基地拨款支持。1978年春,在内蒙古巴彦淖尔盟召开的北方畜牧工作现场会上,农牧渔业部的畜牧总局李易方局长,以他诗人的敏感和奔放的热情,在会上为这个被埋没多年的红豆草高唱赞歌,大声疾呼,要红豆草为我国北方牧区增加绚丽光彩。他的宣传引起我国北方各省区的广泛重视。1979年,甘肃省草原工作队王素香同志深入甘肃省通渭县申家山推广红豆草,为农民脱贫致富做出贡献,当选全国劳动模范,受到中央领导同志接见。这为当时处于压抑状态的全国草业工作者长了志气。

作为全国红豆草提供种源的基地负责人的宝书,在分享大家愉悦心情的同时,仍然默默地守候着这块红豆草基地,开展了多项红豆草的科研工作,并于1983年结集出版了十年研究的成果《甘肃农业大学牧草试验站科学研究论文报告集(红豆草专集)》与同行共享。宝书就是这样一个人,说话不多,心地宽厚,聪明内敛,耐得住寂寞,善于在阻力下曲折前进,踏踏实实为草业科学做贡献。不然,他怎么能在那样的环境下,不声不响地,建成一个近千亩的牧草试验站?不然,他怎么能在“文革”以后,甘肃农业大学舍弃了两万多亩的实验农场,举校回迁兰州的条件下,草原系和他却保留了这个试验站,仍然屹立在沙漠边缘。宝书就是这样的人,几乎毕生坐着冷板凳,开动脑筋,为保存红豆草种质资源而默默工作,无怨无悔。

又是三十年过去了,宝书的头发白了,已经退休,但他惦记着红豆草。红豆草在20世纪80年代曾经为农村脱贫致富做出贡献,一度闪亮登场,那是由于一位草业领导人的睿智和敏感,登高一呼产生的领导效应。但随即淹没在以粮为纲的大潮中,继续陷入默默无闻之中。我作为一个草业老兵,为此有些茫然若失,总想把它捡回来却无从下手。好在有宝书这类人的执着坚守,红豆草终于不会被失落。

我坚信,历史是忠贞可信的。世界一体化的大潮浩荡奔流,势不可当。中国在和平中崛起,中华文化在重铸辉煌。中国人民的食物结构大变革已经与我们迎头相撞而无可回避。我们今天吃的食物,如以食物单位计算,是1份食物单位的口粮,2.5份食物单位的饲料异化的肉奶蛋等。我们传统的食物已经不再是单一的“主食”粮食,动物性食品已经占据了大半壁江山。中国草地农业登上历史舞台的大幕已经徐徐拉开。红豆草在我国如此广阔干旱的缺水地区,必将在新的农业体系中扮演重要角色,重新焕发其历史光辉。就是在这个时刻,宝书编著出版了他惦记多年的《红豆草》。他抱持一生的心声,正好与历史前进的足音相应答。当然,这本新书的内容说不上多么新,但也不能说旧。它反映了红豆草在我国农业生产中和草业科学上的实际状况。这是一本反映中国红豆草现状的书。它一如宝书本人,以自然本相面对世人。这就是历史本来的样子。这是红豆草的代言人。

当我应邀为这本书写序言的时候,我怀念将红豆草引入中国的王栋先师。我感念早期为红豆草呼吁的黄文惠、李易方同志。我更喜见宝书的满头白发与红豆草粉红色的花序相映成趣,为中国农业结构改革的早春天气增加了鲜活的生气。

——任继周序于琼海,2014年12月19日

红豆草具有产量高、品质好、抗逆性强、栽培方法简便、病虫害少、饲养方法多种多样等优良特性。它还有艳丽的粉红色花冠,可美化庭院,供人观赏,享有“牧场皇后”之称,是世界著名牧草之一。1944年,王栋教授从英国带回首批红豆草种子在我国试种,并将中文名称定为“红豆草”,在我国栽种已有50年的历史。解放后又曾多次从前苏联、美国、加拿大等国引入种子,并在我国一些大专院校和科研单位种植。甘肃农业大学草原系牧草试验站地处半荒漠地区,在种植过程中,发现了其抗寒抗旱、抗病及速生高产的特性,在当地条件超过了世界性“牧草之王”——紫花苜蓿,开始对它进行较为深入的观察研究。

1977年,农牧渔业部(即现农业部)原高级农艺师黄文惠同志来甘肃工作,在甘肃农业大学牧草试验站发现红豆草在当地的优异表现,甚为重视,在北方各省区大力宣传推广。1978年春季,在内蒙古巴盟召开的北方畜牧工作现场会上,农牧渔业部畜牧总局李易方局长,在会上为这个在我国不大被人知道的优良豆科牧草大声疾呼,希望“牧场皇后”红豆草为我国北方畜牧业增加绚丽光彩。他的宣传引起我国北方各省区的广泛重视。

但由于种源不足,红豆草难以大面积推广。为了解决这一问题,农牧渔业部畜牧局同年拨款,在甘肃农业大学牧草试验站建立红豆草种子生产基地。在农牧渔业部畜牧局的关怀下,红豆草的育种及研究工作逐步深入,有所发展,不仅草原系的牧草栽培、牧草育种和草原保护三个教研组的教师开展广泛的研究,而且草原调查与规划、草原培育和草原生态化学等教研组的老师、研究生也在牧草试验站进行有关项目的试验,内容涉及起源、分布、种类、生物学和生态学特性,形态特征、高产栽培技术、染色体、营养成分、饲喂试验、病虫害防治和固氮肥田等方面。

1979年,甘肃省草原工作队王素香同志深入通渭农村推广红豆草,苦于种子不足,农牧渔业部畜牧局将甘肃农业大学牧草试验站所产红豆草种子400千克给予及时支援。王素香同志经过努力,在推广工作中取得了重大成就,引起党和政府的高度重视,红豆草也因此在全国范围内得到广泛推广。1990年,由作者和王素香、车文信、温尚文四人选育的红豆草新品种——“甘肃红豆草”经全国牧草育种委员会审定通过,经农牧渔业部正式批准为地方品种,并准予在适宜地区推广。该品种为24省区提供良种500多万千克,仅甘肃省红豆草留床面积就达40多万亩,为干旱地区种草养畜、耕作改制和脱贫致富起了应有的作用。

党和国家领导大力号召种草养畜、发展牧业,种草热潮在全国兴起,“红豆草

热”更是方兴未艾。随着我国社会主义畜牧业的迅速发展,种草面积日益扩大,其中红豆草的种植将占有一定比例。至今,红豆草的研究内容更为广泛深入,研究队伍也由草工作者扩展到畜牧工作者、农业工作者、土壤肥料工作者、水土保持工作者和广大农牧业生产人员,硕果累累,凝结了多少人的心血。但是近年来,红豆草的推广有点停滞不前,其科学报道更是少见。任继周老师提议为广泛宣传这一优良草种,应再版《红豆草》一书,为此又补充了红豆草不同调制方法后的消化系数和能量,并对其病虫害及其防治方法作了较详细补充。笔者力求将广大科技工作者和农业生产者的科研成果和生产经验反映到本书中,以促进我国草业科学的繁荣昌盛。由于自己水平有限,疏误疵谬之处在所难免,请各位领导、专家、学者和同志们批评指正。

在本书编写过程中得到任继周教授的热忱关怀和鼓励,得到胡自治老师和张宽、段舜山同志的支持和帮助,金巨和、符义坤、汪玺、刘荣堂、聂朝相等同志提供了宝贵资料,在此一并表示诚挚的谢意。

编著者
2014年12月

001 序

001 前言

001 第一章 红豆草的种类和分布

001 一、红豆草的栽培史

004 二、红豆草的地理分布及主要种和品种

017 三、红豆草的适宜种植区域

021 第二章 红豆草的植物学特征

021 一、根

021 二、茎

022 三、叶

022 四、花

024 五、荚果和种子

026 第三章 红豆草的生物学特性

026 一、种子发芽

027 二、物候期

028 三、生长特性

029 四、枝条生长

031 五、开花授粉

033 六、生长速度和生长量

- 035 七、花粉的生活力
- 038 八、红豆草的核型分析和染色体
- 040 九、寿命
- 041 十、红豆草的固氮能力
- 045 十一、红豆草的生理特性
- 048 十二、红豆草对外界环境条件的要求

050 第四章 红豆草的生物量

- 050 一、地上生物量
- 056 二、地下生物量

061 第五章 红豆草的栽培技术

- 061 一、在轮作中的地位
- 061 二、整地
- 062 三、红豆草的播种
- 070 四、红豆草草地的田间管理

080 第六章 红豆草的产量

- 080 一、红豆草的产草量
- 086 二、红豆草的种子产量
- 099 三、红豆草的根系产量

102 第七章 红豆草的营养成分

- 102 一、地上绿色体的营养成分
- 114 二、种子的营养成分

119 三、根系的营养成分

122 第八章 红豆草的经济利用

122 一、饲用方式多种多样的优质牧草

124 二、改土肥田的生物肥源

125 三、保持水土的优良植物

126 四、理想的蜜源植物

127 第九章 红豆草地主要病虫鼠害及其防治方法

127 一、红豆草的病害

138 二、红豆草的虫害

161 三、红豆草的鼠害

199 参考文献

第一章 红豆草的种类和分布

一、红豆草的栽培史

红豆草(*Onobrychis viciaefolia*)是很古老的栽培牧草之一,早在1000年前亚美尼亚人就已种植红豆草。大约在15世纪,法国南部引入红豆草,到16世纪,红豆草已成为著名的饲草。但这仅限于普通红豆草,因为在西欧只种植这种红豆草。

红豆草的种类繁多,在前苏联地区常以地方名称称呼,俄罗斯人在库尔斯克、契尔巴科夫和其他省称红豆草为鸡头草、鬼眼豌豆;阿塞拜疆前祖旺全区称为哈萨;亚美尼亚叫科林岗。

在确定红豆草来源时,研究证明,外高加索是其他种红豆草(南高加索红豆草或前亚红豆草)的无可置疑的最古老的起源地;与红豆草总的起源有关的是伊朗、小亚细亚。高加索人把该种红豆草从地方野生种引入栽培应该是很早以前的事。但是在外高加索,红豆草良好的栽培品质得到认可仅仅是在1926年全苏经济植物研究所考察队进行考察以后。野生种中,哪些是现在在外高加索栽培的红豆草的祖先,还没有最后确定。Т. Тлряев研究了作为普通红豆草变种的外高加索和伊朗的一些红豆草,认为它们和普通红豆草有着明显的差别。А. А. Гросогейт认为在外高加索种植的红豆草属于南高加索红豆草或高红豆草。实际上,这些野生红豆草很可能是栽培在外高加索的红豆草的祖先,它们有许多共同特征,但并不完全吻合,特别是在一系列有价值的经济性状上。因此,А. Т. Хиниук建议栽培的南高加索红豆草称为前亚红豆草。在前苏联栽培的沙生红豆草的起源也和欧洲红豆草没有关系,该种的野生种在前苏联分布特别广泛,它生长在西伯利亚、外贝加尔、雅库梯的草原地带,前苏联欧洲部分的草原和森林草原,在那里辐射到遥远的地方,甚至在列宁格勒、加里宁市和莫洛托夫省北部石灰性土壤地区也能遇到。自然,生长在这样极广泛的不同土壤和气候条件下,可能形成一些沙生红豆草的变种和生理小种,其中最主要的是以下几种。

1. *Onobrychis viciaefolia* var. *typica* Bec 花冠蔷薇色,旗瓣和龙骨瓣等长或几乎等长。分布在前苏联欧洲部分。其中 *F. borystenica* Sir 荚果具长齿,在第聂伯河流动沙丘地可以见到。

2. *O. var. sibirica* Sir 西伯利亚沙生红豆草变种,花冠深蔷薇色,旗瓣比龙骨

瓣短 1~2 毫米,生长在西伯利亚到乌拉尔整个地区,常和 *Var. typica* Вес 混生。

3. *O. var. ferghanica* Sir 花萼 5~7 毫米长,花冠 10~11 毫米,翼瓣 4~5 毫米,总状花序在开花前不太紧缩,分布 Сурхан—Арыйной 省和麦尔干纳地区。

沙生红豆草引入栽培的最早试验是 1902 年 В. М. Черняев 在哈尔科夫农学院进行的。然后根据他的提议,该红豆草开始推广种植。但是这个良好的开端在沙皇俄国未得到进一步发展,沙生红豆草几乎被人们遗忘。据报道,在原撒马尔斯省从事采集种子和种植野生红豆草分管部门的目的是为了俄罗斯东部家畜品种得到改良。第二个将该红豆草引入栽培的是 1905 年苏木斯克县农民 г. А. Харе-НРо,他收集当地野生红豆草种子并开始在自己的农场种植。苏木斯克试验站在这些红豆草种类的进一步试验中产生了兴趣,1918~1919 年平均产量为每公顷(1 公顷=10 000 平方米)5 680 千克干草,大田播种的为 4 950 千克干草,野生红豆草种子产量 1918 年每公顷为 900 千克。由于野生红豆草表现得比较晚熟,苏木斯克试验站建议它主要用于斜坡地的草田轮作而不要种在休闲地。1920 年 Тарягское 试验圃,紧接着是波尔塔夫省 Верезоттская 和 Веселополянская 试验站进行了这方面的工作,布·弗奥夫尼琴科开始有成效地从事沙生红豆草的育种工作。1926~1928 年,在哈里科夫试验站进行的红豆草和紫苜蓿地方品种调查已经确定,苏木斯克地区一些农民种植的红豆草称为“野生的红豆草”,全乌克兰种子繁育协会已经在这里准备了该红豆草的大批种子。现在旧沙生红豆草育成的品种已经在前苏联许多边区和省划区种植。

至于说到栽培红豆草或普通红豆草的来源,它在野生状态下很少见到。据有些专家推测,由于长期栽培转为大田种植的结果,使它不像沙生红豆草那样广泛分布。但是普通红豆草的起源很可能是箭叶红豆草的地方性野生类型。

在俄罗斯普通红豆草最先种植的波尔塔瓦、哈尔科夫、基辅、Подольский、Херсонкой、Екатернославский、伏龙涅什、库尔勒克省。根据伊·多林斯基的建议,红豆草在 Славаносероская 县种植成功显然首先取决于合适的土壤。因为红豆草在平均生产 2 457~3 276 千克时,地上部分产量超过苜蓿,许多农场种植红豆草的成功使人觉得想不出有比它更好的牧草。

值得注意的是,从红豆草开始成为作物最初种植的年代,在俄罗斯许多农场已开始用自己的种子进行播种。由于长期栽培,在乌克兰部分地区出现了自己的地方类型红豆草。1926~1930 年在哈里克夫试验站人们进行了当地的和国外引入的红豆草的研究和品比试验,结果表明,前苏联红豆草地方品种在产量和越冬性方面比西欧品种更好。前苏联大面积种植普通红豆草在乌克兰,伏龙涅什、库尔斯克,罗斯托夫部分地区及克拉斯诺达尔边区。由于普通红豆草种子大量出产于乌

克兰,故它也常被称为乌克兰栽培单刈红豆草。由于早熟,它主要适宜于半休闲地,在多年利用时其产量明显逊于其他红豆草种,这些种在近年来得到广泛推广。

西欧将红豆草分为一次刈割的、两次刈割的及三次刈割的类型。前苏联提出了根据在无覆盖播种下当年红豆草开花与否的特点来划分红豆草类型的标准,即根据阶段发育理论,采用多年生植物冬性和春性发育周期的原则,把红豆草划分为春播型(无覆盖播种下生长第1年就可开花结实)、冬播型(播种当年不开花结实)和中间型三类。

早在1840年左右,红豆草(*O. viciaefolia*)随同紫花苜蓿、红三叶和黑麦草一起从法国引入英国,很快就在英格兰、威尔士的碱性土壤上扩展开了,并且非常广泛地种植于白垩土和鲕状土上。当时的种植面积没有确切统计,但是当羊群减少和黑麦草培育成功并投入生产后,红豆草就不再流行。1980年,全英国合格种子的产品只有2000千克。这间接表明,在英国红豆草濒于消失,然而经过一番周折后,它又返转回升了。红豆草高产并有极好的适口性,且有抗旱、抗寒以及固定大气中氮素的能力,这一切促使它被再度重视。红豆草的另一个特性是不会引起家畜臌胀病,这一点提供了最后的决定性作用,使红豆草符合许多牧场主的要求,其重要性正在不断增加。最近,英国草地研究所的研究人员对英国红豆草从经济角度进行评价比较。他们用红三叶、苜蓿与红豆草的能量和蛋白质产量(包括干物质、可消化有机质、代谢能、可消化粗蛋白、可吸收的氨基酸等)进行比较,结果认为红豆草含有较高的蛋白质;又从生产成本与高蛋白含量、减少瘤胃臌胀发生率、红豆草-禾本科牧草混播的收益等方面进行比较,阐明生产红豆草有较高的经济效益。由于红豆草干物质产量较低,宜采用红豆草与禾草混合种植法,提高干物质含量,还可采用高播种量(每公顷14~28千克)提高产量。育种工作要实现的三个目标:提高干物质产量到1150千克/公顷;最优定植以降低种子播量;提高良种的单位面积种子产量。

在英格兰和威尔士,可种植红豆草的面积约为95万公顷,占农业用地面积的80%,土壤均为碱性土。英格兰和威尔士的土壤主要是碱土和石灰质土壤,而在苏格兰石灰质土壤所占比例很小。曾有报道指出,红豆草在Humber河北部不能很好地越冬(Thomson,1938),但水涝造成的危害很可能要比冻害严重(Sheldrick Thomson,1982)。因此,解决局部土壤排水状况的问题可能要比纬度更为关键。但是不得不承认,即使在经济条件许可的情况下,红豆草的种植面积在短期内是不可能增长很大的。根据1980年有效的统计资料,红豆草的种植面积为1.67万公顷,等于1979年紫花苜蓿的种植面积(农业渔业食品部,1981)。

红豆草传入美国是在1900年,但当时没有被广泛接受。那时研究者们把红豆

草栽种在它所不适宜的土壤上,并且忽视了红豆草的无臃胀病的特征。现在他们已注意到红豆草这一有价值的特性。红豆草的另一优点是抗苜蓿叶象,这一点当时人们还没注意到。依据 1980 年发表的研究报告,红豆草在美国新墨西哥州是大有作为的。根据新墨西哥州大学一位农业技术推广专家的意见,为了确定红豆草的生产潜力和美国其他州有效的种植这种牧草所需的栽培技术,美国需要对红豆草做更多的研究。

红豆草和饲用豌豆(*Pisum arvense*)现在引起了欧洲许多牧场主和研究人员的极大关注。这两种豆科植物看来像是近 10 年来牧草育种的主要成就的体现。法国从 16 世纪前就已栽培红豆草。红豆草的原产地是东地中海地区和西南亚,曾以其医疗特性而闻名,也常供有病的或体弱的家畜作饲草用。

大约在距今 200 年前,红豆草被带到美洲大陆,重新利用红豆草的兴趣已明显地扩展到英国以外的国家,在加拿大西部和美国人们正在积极研究红豆草的特性。

近年来,新西兰对红豆草所作的试验已被证明是极有成效的,许多研究者被已取得的成果所鼓舞。他们在 2~3 个月的全试验期内,一直用红豆草作完全日粮饲喂牛羊,一点都没有发现臃胀病的症状。从事这些试验的研究者们发现红豆草是紫花苜蓿的极好替代者。因为红豆草的茎比紫花苜蓿的茎更柔嫩。家畜采食红豆草植株上的一切——叶、茎、花序、果实等,而用紫花苜蓿饲喂家畜时,它们却剩下许多茎秆。虽然红豆草有许多优点,但要有成效地利用它,还得要求很细心的管理。例如,如果不采取预防措施,它的高适口性可能引起家畜过量采食;而过量采食纯红豆草草层,可能使草层受到很大的损害。

德国和英国的大多数牧场主正在试验红豆草的牧草混播组合,这在一定程度上这有助于减少与过度采食纯红豆草而发生的有关问题。一位有 300 头奶牛和 450 只绵羊的英国牧场主将红豆草(Hampshire Common 品种)与牛尾草、鸡脚草和白三叶混播。另外许多牧场主也试验将它与猫尾草和多年生黑麦草混播,但不能让多年生黑麦草在草地中占有太大的比重。这样的混播组合每公顷年产干物质 1 200 千克,并且不用施氮肥。在精细管理下,草地可保持 16 年以上的生产能力。

二、红豆草的地理分布及主要种和品种

(一) 红豆草的地理分布和生长条件

红豆草原产于欧洲和俄罗斯。红豆草在欧洲、亚洲和北非洲生长的约有 100 多种(根据斯列也夫资料为 126 种),主要在地中海植物区系占优势的地区。在前

苏联境内生长的约有 62 种,其中多半为多年生植物,有 3 种是一年生的,3 种是灌木(*O. Cornuta*, *O. echidha*, *O. darwasica*),因具刺家畜不喜食。红豆草主要分布在高加索、中亚细亚。生长在高加索或中亚细亚的一些红豆草种,在伊朗和阿富汗也有生长。在前苏联欧洲部分境内分布最广和享有盛名的有沙生红豆草和一些其他种,而西伯利亚有西伯利亚红豆草种。在欧洲野生和播种的有普通红豆草。有些研究者认为,沙生红豆草是普通红豆草的原始种。

大多数的红豆草分布不广,有些种只能在中亚细亚或者高加索遇到,这是所谓的特有种。只有较少的一些红豆草种有比较广泛的分布区,属于这一类的有沙生红豆草、顿河红豆草、西伯利亚红豆草和在分类学方面还很少被研究的彼此甚为近似的一些种。红豆草是生长在平原、山前和山地草原群聚的一种草原植物,但在山坡多石、石质阶地也有生长,同时其根顺着山岩缝隙向下伸入很深。红豆草的有些种还可分布在海拔 3 000 米左右的山区,一直到高山和亚高山地带,杂入其他植物中,主要是在禾本科一杂类草群落中。有时占据很大地段,以斑点形式分布在其他植被中,形成植丛。通常红豆草生长在草原和森林草原地区的南向坡地上,喜欢温暖、增热快的沙土和含碳酸盐的土壤。

对于红豆草的分类,尽管人们在这方面做了大量工作,但还不能认为已经彻底查明。为了彻底查明各个种的特征差异(花冠颜色、茸毛特点、形态、花各部分的比例、果实具齿和无刺的程度等),都应做细致的观察研究。红豆草是非常多形的植物,在不同的生态条件、地理环境和不同的栽培方法下,形态特征的变化颇大。

(二) 红豆草的主要种和品种

1. 普通红豆草(*O. viciaefolia* Scop. = *O. sativa* Lan.) 别名栽培红豆草、箭舌豌豆状叶形红豆草、欧洲红豆草、大田驴食草等,目前栽培于温带。广泛分布于英国、德国、意大利、法国、匈牙利、奥地利、捷克、斯洛伐克、西班牙和前苏联等国。在前苏联这个种作为野生,生长于波罗的海沿岸各国,广泛栽培在乌克兰和俄罗斯南部各州,在北高加索也有栽培,但有时变野。

根为粗状直根系,主根分枝少,细的侧根分枝多。茎多,25~30 个,细、坚硬,高 50~90 厘米。叶量多,小叶 6~14 对,密集地着生在叶轴上,卵形、长圆到椭圆形,长 15~20(35)毫米,宽 5~6(7)毫米。卵形紧密圆锥花序,在开花前具丛毛,因为苞片和萼齿明显地伸出花蕾之上,通常短,卵形,茎部扩大,花冠为鲜艳的紫红、粉红色,较大,长 12~13 毫米,下部的花部有些下垂,旗瓣等于或长于龙骨瓣。豆荚长 6~8 毫米,半卵形、圆形,被短毛,鸡冠状突起上具短齿,短齿长 1 毫米。豆荚比其他种较少脱落。荚果千粒重 20~22 克。普通红豆草有几种不同的类型,其中