

农科视野

羊草：乡土饲料作物的逆袭

■本报记者 秦志伟

粮改饲、草地农业、草食畜牧业、畜牧业……近年来，国家将草业在农业农村经济发展中的作用摆在了重要的位置。然而，随着经济社会的发展，尤其是畜牧业，饲草供不应求的状况越来越明显，如何进一步发挥草业在保障国家粮食安全和经济社会稳定的作用是农业科技界面临的重要课题。

《中国科学报》记者了解到，中国科学院植物研究所研究员刘公社团队，围绕羊草种质资源，经过二十多年的积累性研究，于 2011 年出版《羊草种质资源研究》第一卷，日前出版了《羊草种质资源研究》第二卷。他们利用丰富的基因信息建立了国际首个羊草基因组数据库，为理解中国乡土草逆境适应机制奠定了基础，同时也为小麦、玉米等作物的分子提供了新的抗逆基因资源。

乡土植物羊草有哪些优势？我国在羊草研究中处在什么样的水平？未来在其产业化过程中应该注意哪些问题？记者带着上述问题，采访了包括刘公社团队在内的业内人士。

乡土植物的驯化

“建设我国北方生态长城和发展草食畜牧业是解决我国食物来源的重要途径之一，而北方发展草食畜牧业最大的问题就是饲料不足。”

中国科学院院士李振声当年的这一战略构想让刘公社将研究方向由向日葵转向牧草，并接受其建议，选择了高产、优质、适应性强的乡土植物羊草，从资源方面开展系统研发。

在中国工程院院士、兰州大学草地农业科技学院教授南志标看来，对乡土植物的驯化、选育与利用始终是科学研究和生产实践的重要内容，“就某种意义上而言，农业发展史也是对野生动植物认识、驯化、选育与利用的历史。”

近年来，可持续发展已成为时代主题，如何充分发挥和利用乡土植物的优异性更是各国科学家高度关注并积极研究的领域。

为此，美国创办了《乡土植物》刊物，全面反映这一领域的成果和动态。

南志标介绍，各国开展的工作主要集中于两个方面：一是将具有优异特性的野生乡土植物驯化为栽培品种，直接服务于农牧业生产。如新西兰科学家利用野生车前含有单宁的特性，将其驯化为栽培品种，作为黑麦草白三叶混播草地的组成部分之一，用于克服放牧家畜的膨胀病。

“另一方面，各国科学家努力挖掘乡土植物的优异基因资源，用以改良牧草或作物品



▲ 国内外专家参观甘肃羊草大规模繁殖基地。
▲ 北京植物园羊草资源圃。

刘公社供图

种，也取得了很好的进展。”南志标说。

据全国第一次草原普查资料显示，饲用植物达 6700 余种，我国目前已育成的牧草品种中，驯化选育的乡土草种约占三分之一。

在学界看来，羊草是我国众多乡土草种中性状十分优异者，并广泛分布于我国北方各地。

羊草的优质特性

“羊草是我国北方草原具有代表性的乡土物种，而羊草草场是优良的天然放牧场和割草场，在发展畜牧业和北方生态环境保护方面具有重要地位。”刘公社告诉《中国科学报》记者。

羊草的适应性强、抗逆性强、产量高、饲用价值好等特点早已受到了科技界和产业界的高度关注。

20 世纪 50 年代，东北师范大学、内蒙古大学和中国科学院综考会等单位的学者便对羊草及羊草草原开展了持续不断的研究。自 20 世纪 80 年代以来，内蒙古农业大学、中国农业科学院草原所、吉林省生物所等单位的学者们先后驯化、选育并通过国家草品种审定委员会审定了 6 个品种。

羊草作为我国北方草原的关键物种，的确受到了学界的持续关注。“然而其多年生习性、结实少和基因组大且复杂等特点，使得研究工作步履艰难，进展缓慢。”刘公社说。

记者在采访中了解到，刘公社团队经过 20 多年的探索，建立起一条实用高效的羊草种质资源发掘技术路线，即种质资源收集——表型研究——基因组分析——种质创新——新品种培育。在此基础上，已收集国内外羊草种质资源 1000 余份，培育出高产、优质、抗逆的“中科 1 号”“中科 2 号”“中科 3 号”羊草新品种。

据了解，美国、日本、韩国、荷兰、俄罗斯、蒙古等国也密切关注欧亚大陆羊草的生态和种质资源的开发利用，“但他们的研究比较零散，仅有一些学术论文和考察报告，尚没有羊草种质资源系统性研发的专著出版。”刘公社说。

今年 10 月，刘公社团队正式出版《羊草种质资源研究》第二卷。该书的出版也引起了业界的关注。南志标对此评价道：“该书代表了当前国内外对重要乡土草种羊草的研究水平，在植物基因资源研究、草业科学、畜牧学和生态学领域有重要价值，对国内外牧草和乡土草种的开发利用具有借鉴意义。”

产业化须靠技术支撑

记者在拿到此书后发现，和第一卷相比，第二卷增加了一些产业化元素，诸如后五章重点介绍了羊草对除草剂的抗性、对水分的响应、水肥需求特性、有性繁殖和施肥对种子生产的影响。

事实上，我国是世界草地资源大国。但在采访中了解到，国内天然牧草需求一直处于紧张状态，规模化牧场与牧区抢草的势头越来越明显。与草地畜牧业发达国家相比，单位面积畜产品生产水平只相当于新西兰的 1/80、美国的 1/20、澳大利亚的 1/10。

在南志标看来，充分利用和发挥草地植物多样性十分丰富的优势，改良退化农田和草地是我国科技工作者的一项重要任务，也是治理退化土地资源的快捷途径。

2012 年中央推行“振兴奶业苜蓿发展行动”，以 3000 亩为一个单元进行扶持，第一年推行 50 万亩。这一年有 130 多家企业进入行业当中，这些企业部分具有生产经历和生产经验。

2012 年，全国牧草种子田总面积为 178.6 万亩，2013 年新增 7500 亩种子田。2014 年，国家相关种子工程项目进一步扶持牧草种子生产发展，我国牧草种子生产面积保持增加。“但仍难以满足市场需求，主要原因是牧草种子产量低、种子生产效益低，导致牧草种子仍为制约牧草产业发展的主要因素之一。”国家牧草产业技术体系首席科学家、中国农业大学动物科技学院教授张英俊曾向《中国科学报》记者介绍道。

羊草产业化也面临这样的境地。塞北恒源农业科技有限公司董事长陈宝珠曾向记者表示，如果要加快羊草产业化进程，种子的数量还需尽快增加。

在研究中，西北农林科技大学水土保持研究所教授郝明德认为，施肥等栽培措施能大幅度提高羊草的结实率和种子产量。“今后在羊草种子生产过程中可通过科学施肥来提高羊草草地的生产力。”

“目前，关于羊草草地的施肥研究已经广泛开展，但研究主要集中在单一肥料上，如单一的氮肥或磷肥对羊草的影响，而多种肥料配施对羊草产量和品质的研究鲜见报道。”郝明德说。

此外，刘公社认为，在羊草产业化过程中，如何使羊草群落更充分利用降水并减少水分流失，如何突破羊草有性繁殖低，如何筛选得到具有优异抗除草剂特性的羊草新种质并培育出新品种等技术难题，应该是今后研究的重要课题。

全球农业

在有机质土（泥炭土）中种植农作物对气候并不利。当有机质土排水并培养土壤中的有机物质时，会产生温室气体排放。据统计，在丹麦此排放量占温室气体排放总量的 6%。

显而易见，减少耕作有机质土产生的排放是实现农业温室气体减排的一个选择，丹麦奥胡斯大学农业生态学教授 Olesen 说。

有机质土以及高地沼泽有机质含量高——主要由植物根部和其他植物残体的碎屑构成。有机质不易分解的原因是这些土壤中有较高的含水量从而限制了可用的氧气量。

在过去几个世纪中，丹麦大部分有机泥炭土已经排水并用于耕作。这些土壤一开始往往比较肥沃，但是一段时间后，土壤沉降，这些地区的地下水位通常比较高，进一步耕作又产生了问题或意味着必须再次排水。

随着时间推移，已耕作的有机质土中的碳含量会下降。今天，一些之前耕作的有机土壤已经变成矿物质，不再因有机质的分解而大量排放温室气体。

2013 年丹麦有机土壤使用情况显示，大约 81000 公顷用于轮作，27000 公顷用于永久性草地。其中 67000 公顷有机碳含量超过 12%，这意味着这些土壤如果耕作，将产生特别大量的温室气体。

农业管理影响三种温室气体的排放：二氧化碳、一氧化二氮和甲烷。一氧化二氮在土壤中氮元素转化时产生，而有机物在缺氧环境下分解则会形成甲烷，前者是一种比二氧化碳效率高 298 倍的温室气体，后者则强 25 倍。

总排放量以二氧化碳等价物计算，在这里气候变化的效果转化为二氧化碳的影响。排干水的泥炭土壤排放二氧化碳和一氧化二氮，因为有机物在有氧情况下分解，而缺氧湿地则是甲烷排放区域。

当有机土用于耕作，土壤中的有机质就会分解，如前文所说，这将导致温室气体的排放。2013 年，丹麦有机土壤二氧化碳等价物排放总量达 330 万吨，相当于丹麦温室气体排放总量的 6%。相比之下畜牧业和肥料管理过程中排放的甲烷和一氧化二氮占总排放量的 19%。

气候变化能从有机土壤的轮作中获得益处。在丹麦，如果土地轮作，农民能够因土地轮作而获得补偿，如果土壤有机质含量达到一定规定，则会采取粗放农业的方式。一旦土地搁置，农民将不再耕种、施肥和施用农药。

这种做法的效果如何，取决于之前土地利用情况和土壤中碳含量，以及之后水位的变化。这要求农业用地方式的改变，重建区域中高水位，并且这种改变是针对高含碳量的有机质土壤。（胡璇子编译）

耕作有机质土增加温室气体排放

“互联网+” 引领变革，“六次产业” 创造未来

转型升级：2016 县域农业如何做强大品牌？

我们一直在关注你，用一切你知道或不知道的方式

2016 年，我们将联袂出发，集结媒体、政务、资本、电商、专家、技术、企业之力，共同关注“县域农业转型升级”大话题，全面报道各地农产品品牌发展现状，共同探讨各地农产品品牌发展问题，借鉴学习农产品品牌发展的国际经验，探讨如何培育与经营优秀农产品品牌，帮助县域农业走出困境，找到适合当地资源和特色的发展之道。

欢迎您联系我们，我们将通过“区域观察”“政务访谈”“一地一品”“创新论坛”等各种话题、论坛、报道和活动与您连接，让我们一起打开视野，共同成长。



区域观察
Regional observation



政务访谈
E-government interview



一地一品
Represent of a Region



创新论坛
Innovation forum

中国科学报农业周刊 / 北京志起未来营销咨询集团 / 北京农科文化传媒有限公司

联系热线：139 1085 3319 / 189 1071 8435



【大农业公众号】



【农业头条公众号】