

大力推广鲁梅克斯饲草, 促进农业结构调整

To Devote Major Efforts to Popularizing the Rumex Forage Grass and Promote an Adjustment of the Agricultural Structure

李 飞

(中国科学院自然资源综合考察委员会, 研究员 北京 100101)

建国以来, 我国农业生产面貌发生了翻天覆地的变化, 农产品的产量、质量都有明显提高。但是我国农业也面临严重挑战, 农产品比较效益低下, 部分产品严重滞销, 致使近几年农民收入增长速度放慢。我国加入世贸组织以后, 还将会遇到来自外国农产品的激烈竞争。大力进行农业结构调整, 建立结构合理的高效农业生产体系, 是今后农业发展方向。在这一方面, 作为一种优质、高蛋白的鲁梅克斯 K-1 饲草新资源将大有用武之地。

一、推广鲁梅克斯饲草的意义

调整目前农业的产业结构是发展我国高效农业的关键所在。针对“优质饲草不足及畜牧业经营粗放、效益低下”等制约我国畜牧业发展的主要因素, 通过引种、推广“鲁梅克斯 K-1”新型饲草饲养畜禽, 并充分利用现代技术手段, 对畜禽产品进行综合加工与系列产品开发, 可优化农业产业结构, 提高农业的综合效益。

1. 有利于调整农业结构 随着国民经济的迅速发展和人民生活水平的不断提高, 对畜产品的需求将进一步增加, 但是又不可能拿出更多的粮食用来转化成肉、禽、蛋、奶。饲料粮的不足, 已成为制约畜牧业发展的“瓶颈”, 开发新的饲料资源已成为当务之急。推广鲁梅克斯 K-1, 对发展由农作物、经济作物和饲草构成的三元农业将起到重要作用。鲁梅克斯 K-1 种植地域性强、生态适应性强、生物产量高、适口性较好, 猪、牛、羊、禽类等畜禽均较喜食, 可以作为优质牧草大力推广。试验证明, 鲁梅克斯 K-1 与各类秸秆混合青贮, 不仅可以改善秸秆的适口性, 而且还能使秸秆的粗蛋白含量增加近 1 倍, 可以大量消化利用农区的秸秆资源, 实施过腹还田。同时, 鲁梅克斯 K-1 蛋白质含量高, 以单位面积生产的粗蛋白计, 它是苜蓿的 2 倍, 大豆的 3~4 倍。可以说, 推广鲁梅克斯 K-1, 对于发展草食家畜, 促进畜牧业由传统的耗粮型向节粮型转变, 推动

农业种植结构和产业结构的调整以及畜牧业产业内部结构的调整均具积极意义。

2. 有利于改善生态环境 由于鲁梅克斯 K-1 系多年生草本植物 (寿命可达 25 年, 高产期可达 10~15 年), 并具有根系发达、生长旺盛、叶覆盖面积大的特点, 水土保持功能良好。在土壤退化地区种植鲁梅克斯, 能恢复植被、重建生态系统, 实现经济、生态和社会效益的有机结合, 最终达到改善生态环境的目的。

3. 有利于农民脱贫致富 在贫困地区种植鲁梅克斯 K-1, 可以发展节粮型畜种, 是一种“造血型”的扶贫工程。受多种因素的影响, 我国仍有一部分农村经济发展滞后, 生活贫困。畜牧业产值在农业总产值中的比重低, 特别是近几年农产品价格疲软, 致使种植业增产不增收; 而乡镇企业对资金、技术要求又相对较高, 同时由于国内大多数工业已相对饱和, 乡镇企业产品销售困难, 目前乡镇企业已面临“第二次创业”的局面。相比之下, 发展畜牧业已成为农民增收最现实的选择。以畜产品加工和饲草料加工企业为龙头, 建立“企业+农户”的种养加贸一体化生产体系, 对推动我国畜牧业发展及帮助农民脱贫致富具有现实意义。

4. 有利于形成新型的绿色产业 应依靠高科技, 大力发展草产品的深、精加工, 实施鲁梅克斯绿色产业化工程。由于可供量大, 营养好, 鲁梅克斯 K-1 作为食品和饲料的加工原料, 具有巨大的应用价值。从鲁梅克斯中可以提取出植物叶蛋白、叶绿素及活化氨基酸, 亦可加工成脱水蔬菜、草颗粒、草粉或混合、配合饲料等; 还可建立“活化氨基酸库”, 取得比 ATP 能量更高的功能性营养物质, 可广泛地运用于食品、饮品和医药行业, 具有高能、抗疲劳、抗衰老等保健功能。

5. 比较效益显著, 推广前景看好 人工种草养畜, 拿出大量粮食用地种植鲁梅克斯, 在经济上是否合算? 根据我们的测算, 即使与北京一年两熟高产粮食作物种植地 (种植模式小麦—玉米) 相比, 单

位面积鲁梅克斯 K-1 的经济效益仍然显著高于北京市的粮食用地。1997 年北京平均每亩粮食产量为 373 公斤; 一年两熟的丰产模式则为 757 公斤/ 亩, 毛收入 1 050 元, 纯收入 415 元(1997 年北京市平均每亩粮食作物产值 786 元, 生产成本 585 元, 扣除生产成本, 纯收入 201 元)。而利用等量的土地种植鲁梅克斯 K-1, 能生产鲜鲁梅克斯 15 吨/ 亩, 以每公斤 0.08 元计算, 其毛收入达 1 200 元, 纯收入为 750 元, 为种植粮食的 1.8 倍。另外, 每亩鲁梅克斯 K-1 含粗蛋白 425 公斤, 约为粮食所含粗蛋白的 5.7 倍, 用它饲喂畜禽增值产生的间接效益就更大了。由此可见, 鲁梅克斯的比较效益显著, 推广前景看好。

二、鲁梅克斯 K-1 的生物学特性

近几年, 我国畜牧业生产发展较迅速, 但随着规模扩大, 饲料缺乏日趋严重, 已成为制约畜牧业产业化的主要限制因素。若能大面积引种、推广鲁梅克斯 K-1, 则可为我国农业结构的调整和三元农业的发展提供丰富的饲草新资源(以下资料主要引自中食产业集团鲁梅克斯有限公司)。

1. 鲁梅克斯 K-1 的生物学与品种特性 鲁梅克斯 K-1 是杂交酸模(*Rumex patientia* × *R. tianschanicus*, CV. *Rumex K-1*) 的简称。它是用天山酸模 (*Rumex tianschanicus*) 作父本, 巴天酸模 (*Rumex patientia*) 为母本, 通过远缘种间杂交而成的饲草新品种。1997 年 11 月 18 日经全国牧草品种审定委员会三届一次会议审定通过, 正式命名。该研究成果水平达到国内的先进水平, 农业部已发文予以推广。1998 年 8 月 6 日在“全国第十一届发明展览会”上, 它荣获金牌奖和优秀新产品金杯奖。

鲁梅克斯 K-1 为蓼科酸模属多年生草本植物, 直根系, 根体粗, 根深可达 1.5~ 2 米; 生长第一年为若干叶片和芽组成的叶簇, 第二年开花结实; 叶片长 45~ 100 厘米, 宽 10~ 20 厘米; 茎生叶 6~ 10 片, 几乎无叶柄; 茎直立, 粗 1.9~ 2.4 厘米, 中空, 开花期株高可达 1.7~ 2.9 米; 花两性, 雌雄同株, 瘦果, 具三棱, 褐色, 种子千粒重 3~ 3.33 克。

鲁梅克斯 K-1 寿命可达 25 年, 在良好的管理和栽培条件下, 高产期可达 10~ 15 年。在水肥条件良好的条件下, 每 30~ 45 天可收割一次, 鲜草产量可达 150~ 225 吨/ 公顷, 干草产量可达 15~ 22.5 吨/ 公顷。叶簇期干物质粗蛋白含量高达 30~ 34%, 现蕾期干物质粗蛋白也高达 28~ 29%; 亩产粗蛋白质可达 280~ 420 公斤, 大大高于种植玉米、大麦等的粗蛋白质收获量(表 1)。该品种抗寒、返青早, 耐旱、耐涝、耐一定盐碱, 适应性广, 可在全国大多数地区种植。

鉴于鲁梅克斯 K-1 的优良的生物学和品种特

性, 对它的开发已受到教育界、科技界、企业界的许

表 1 鲁梅克斯 K-1 与其它饲料原料成分对照

原料名称	干物质	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
鲁梅克斯 K-1 草粉	10	28.5	4.26	13.7	34.48	11.65
玉米	86	8.7	3.6	1.6	70.7	1.4
大麦	87	11.1	1.7	4.8	67.1	2.4
甘薯干	87	4.0	0.8	2.8	76.4	13.0
小麦麸	87	15.7	3.9	8.9	53.6	4.9
米糠	87	43.0	1.9	5.1	31.0	6.0
棉籽粕	88	42.5	0.7	10.1	28.2	6.5
菜籽粕	88	38.6	1.4	11.8	28.9	7.3
鱼粉(秘鲁)	88	62.8	9.7	1.0	0	14.5
甘薯叶茎粉	87	13.0		12.6		13.0
白三叶草粉	87	17.0		20.0		11.0
苜蓿干草	92	16.0		27.0		12.5
玉米秸	90	6.6		27.7		
小麦秸	90	3.6		41.6		
稻草	90	2.8		27.0		
青贮玉米	23	7.0		30.4		
黄贮玉米	25	5.6		35.6		
玉米干粉渣	90	25.6		9.7		
啤酒糟	23	29.1		16.7		
甜菜渣	9.4	10.7		31.0		

注: 成分以干物质百分率计。

多有识之士和政府有关领导的高度重视。1998 年 11 月 7 日, 国家自然科学基金委员会在北京召开的“新型高蛋白植物—鲁梅克斯 K-1 学术研讨会”上, 我国有关方面的专家学者一致给予了高度评价, 一个新兴产业——鲁梅克斯绿色产业将在我国兴起。在第九届全国政协会议上, 50 名科技界政协委员联名提出了《关于支持植物新品种鲁梅克斯 K-1 实施产业化工程的建议》。该建议强调指出: 鲁梅克斯绿色产业工程是一项 21 世纪农业、工业、科技可持续发展的重大项目。这个观点在政协会议上引起了强烈反响, 而且通过新闻媒体的传播, 引起了社会各界的广泛关注。

2. 鲁梅克斯 K-1 的营养成分 鲁梅克斯 K-1 是 高蛋白植物, 氨基酸组成平衡, 含粗纤维较少, 可直接切碎喂猪。它还含有丰富的维生素 C 和胡萝卜素以及钙磷等有益无机元素。据国家肉类食品质量监督检验中心和其它权威机构的测定: 按干物质计, 其蛋白质含量, 叶簇期达 30%~ 34%, 现蕾期为 28%~ 29%; 可消化蛋白含量达 71%~ 74%。8 种必需氨基酸含量丰富, 且较均衡, 每公斤含赖氨酸 2 249 毫克, 蛋氨酸 627.22 毫克。硒、铁、锌等矿物质含量较高, 每公斤分别为 7.86 微克、27.2 毫克和 6.94 毫克。富含维生素 C 和 β-胡萝卜素, 每 100 克鲜重分别为 418.87 毫克和 107.62 毫克。在鲁梅克斯 K-1 草粉中, 干物质为 10%、粗蛋白 28.5%、粗脂肪 4.26%、粗纤维 13.47%、无氮浸出物 34.48%、粗灰分 11.65%。其中粗蛋白显著高于玉米、大麦、秸秆

等(表 1、表 2)。

表 2 鲁梅克斯 K-1 中的赖氨酸与蛋氨酸和其它饲料的对比

物料名称	赖氨酸	蛋氨酸
鲁梅克斯K-1	2 248.80	627.02
玉米	240	180
大麦	440	140
甘薯干	160	60
米糠	740	250
大豆	2 220	480
大豆粕	2 450	640
棉籽粕	1 590	450
菜籽粕	1 300	930
鱼粉	4 900	1 840
甘薯叶粉	610	170
苜蓿草粉	820	210
啤酒糟	720	520

鲁梅克斯 K-1 是一种高产、多汁、叶多、茎少的优质牧草。最大优点是粗蛋白质含量高,蛋白质的氨基酸组成比较平衡,蛋白质中的赖氨酸和蛋氨酸含量高于所有谷物、苜蓿、棉籽粕和菜籽粕。其中赖氨酸含量高于玉米 9 倍以上,与大豆和大豆粕相近;蛋氨酸含量高于大豆和棉籽粕及其它主要蛋白质饲料原料,次于鱼粉和菜籽粕。

需要指出的是:在谷物与饼粕类饲料中赖氨酸和蛋氨酸含量较小,往往需要用高价的鱼粉及其它添加剂补充,而鲁梅克斯 K-1 的成功选育及其中丰富的赖氨酸和蛋氨酸弥补了传统饲料的不足(表 2)。

3. 鲁梅克斯 K-1 生态适应性与技术成熟度
鲁梅克斯 K-1 的生态适应性广。自 1995 年 8 月开始,鲁梅克斯 K-1 先后在我国近 20 个省市区 40 个不同的地理气候条件下作了栽培试验和植物营养成分的分析比较。在上述地方的田间试验和生产开发中,鲁梅克斯 K-1 均表现出良好的生态适应性和丰产特性。这表明它适宜于我国绝大多数地区种植,尤其适宜在暖温带和亚热带地区种植。

鲁梅克斯 K-1 还有一个重要特点是种植技术较简单,管理粗放,并且系多年生植物;而其它牧草,大多为一年生禾本科或豆科作物,需要年年留种,年年种植,颇为不便。利用农田和山地丘陵种植鲁梅克斯 K-1 新型饲草,将大大缓解畜牧产业化与饲料的供需矛盾。与传统的精饲料大豆和豆粕相比,鲁梅克斯 K-1 比较效益良好。一是利用鲁梅克斯 K-1 作饲料可替代进口和节约宝贵的耕地。鲁梅克斯 K-1 平均亩产粗蛋白一般条件下可达 280 公斤以上,粗蛋白质单产是大豆的 6 倍,并且叶蛋白的饲用价值优于大豆蛋白。二是鲁梅克斯 K-1 与秸秆调配使用,可显著提高秸秆的转化率。利用鲁梅克斯的高营养、高水分的特点与秸秆的低营养、低水分互补,并加以科学调配,应用工业化手段可生产标

准化的优质青贮饲料。

由于鲁梅克斯 K-1 产量高,栽培又较简单,管理较容易,技术成熟度高,且生产成本低,故生产出来的产品与其它饲料相比,在价格性能比上占据明显的优势,具有较强的竞争能力。

三、鲁梅克斯 K-1 的饲喂特性

鲁梅克斯 K-1 是优质饲料,既可单独作为畜禽的饲料,也可作为配合饲料。已先后在全国不同地区分别以奶牛、羊、猪等牲畜作为对象进行饲喂试验;在试验中采取了鲜草直接饲喂、鲜草单独青贮及混合青贮、秸秆混合青贮或黄贮等多种饲喂试验,均取得了很好的效果。试验结果表明,优质的鲁梅克斯 K-1 草粉可以替代猪精饲料的 20%~25%,替代牛、羊精饲料的 40%~50%,在鸡和猪的全价配合饲料中可添加 10% 左右。用添加草粉后的全价饲料饲喂奶牛可使牛奶产量增高 10%~15%,乳脂率提高 5%~10%,牛奶中的维生素 A 增高 75% 左右;饲喂母猪产仔数可由平均 9.6 头增加到 11.3 头,初生仔猪增重 10% 左右;饲喂仔猪和犊牛可增重 17%~24%;饲喂绵羊可提高剪毛量 15%;饲喂蛋鸡可提高产蛋率 10%~20%。

1. 奶牛饲喂 在新疆、北京等地均作过鲁梅克斯 K-1 饲喂奶牛试验。1998 年采用两组交叉对照试验法,由北京奶业中心负责在北京东郊农场崔各庄奶牛场进行。分两组(试验组和对照组),每组 8 头奶牛,其体重与体型大致相同,一组采用鲁梅克斯 K-1 浓缩精料,另一组常规料(即不加鲁梅克斯),试验时间 80 天。试验结果显示:鲁梅克斯 K-1 平均每天增加产奶量 3.43 公斤,牛奶的乳脂率由 3.4% 提高到 3.83%,乳蛋白和乳糖分别提高了 0.01% 和 0.3% 等;每头奶牛日均创利 3 元左右。此外,还可用鲜鲁梅克斯 K-1 作饲料替代穗青贮玉米,发展节粮型畜牧业。种植玉米的生产成本高于鲁梅克斯 K-1,但后者单位面积的蛋白质的含量却是前者的 3 倍左右。

2. 肉牛饲喂 肉牛的喂养试验是在山西大同进行的,试验对象是当地黄牛,采用鲁梅克斯 K-1 的混合全价饲料进行育肥。分两组,其中一组为对照,每组 8 头牛,时期 60 天。试验结果显示:试验组平均每头日增重 1.65 公斤,比不加鲁梅克斯的对照组增加 0.44 公斤/天·头,总增重达 99 公斤,比对照组平均每头多出 26.4 公斤。

3. 羊的饲喂 羊的饲喂试验由北京兴绿原农牧发展有限公司进行。试验从 1998 年 4 月开始。与其它饲料作物相比,鲁梅克斯不但抗逆性强、适应好、易于管理,而且把它与麦秸按 1:1 混合后黄贮,10~14 天后麦秸黄嫩带有酒香味,可使蛋白质含量

(下转第 33 页)

400 亿元、400 亿元和 120 亿元(共 920 亿元)。

当然, 以上还没包括采用超导电机和电缆所降低的电网的建设费用、改造费用和通过提高效率降低污染排放量所带来的经济效益。污染会造成经济“溢出”(即外部经济效果)。我国燃煤发电量约占总发电量的 75%。通过提高效率, 可减少煤的消耗量, 降低污染排放量, 从而减少经济“溢出”。据统计, 我国燃煤释放的 SO_2 占全国总排放量的 85%, CO_2 占 82%, NO_x 占 60%, 烟尘占 70%。1997 年, 我国 SO_2 的总排放量为 2 346 万吨。我国酸雨区域正在迅速扩大, 已经超过国土面积的 40%, 1995 年酸雨所造成的经济损失达到 1 165 亿元。这其中, 燃煤发电对环境污染的贡献占很大的比例。如果采用超导电力技术, 使总的发电—输电—配电的总效率提高约 5%, 则目前我国可节约用电约 1 125 万千瓦, 即可少建 11 座百万千瓦的燃煤发电厂。

随着电能需求量的日益增长, 电网向超大规模方向发展。与此同时, 人们对电能质量提出了更高的要求。SMES(低温超导磁储能系统)可以大大改善电能质量, 降低特殊用户为维持高质量电能所付出的高额成本, 并可减少扰动和瞬时故障对电力安全运行系统造成的危害。因此, SMES 的广泛应用将产生巨大的社会效益。

电力系统发生的故障中 90% 以上为短路故障, 短路故障电流约为额定电流的 20 倍。因此, 短路故障对电力系统的稳定可靠运行会造成巨大的威胁。一般说来, 电气设备按短路容量设计, 所以很不经济。在电力系统中安装高温超导限流器(SFCL), 可大大降低短路故障电流, 从而显著提高系统的稳定性和可靠性、大大改善电能质量、明显降低电网的建设和改造成本并提高电网的输送容量。因此, SFCL 所带来的巨大经济效益和社会效益是难以估量的。

四、前景预测

一般说来, 一项新技术往往会在某一时间上出现大的突破, 从而使相关产品的性能大大提高而价格大大下降, 进而使其得以迅速推广并产生巨大经济效益。国际科技界和产业界普遍认为: 超导技术

(上接第 57 页)

提高 1 倍以上。用加鲁梅克斯黄贮料喂养的 90 只羊平均日增重 0.2~0.3 公斤, 且羊肉鲜嫩, 质量明显提高。

4 肉猪饲喂 我国生猪在畜禽产品中居首位, 但养猪耗粮多, 寻找新的饲料资源对促进我国养猪业的发展具有积极意义。曾在四川的什邡市作过饲喂试验, 时间两个月。分 3 组进行: 第一组, 猪平均体重 96.4 公斤, 平均耗全价饲料 122.3 公斤, 耗鲁

形成规模产业的问题不是“是否”的问题, 而是“何时”的问题。根据第五届国际超导工业高峰会议(即 ISIS-5)的预测: 作为 21 世纪具有重大经济战略意义的高新技术, 超导电力技术(将以高温超导为主)将会在 2010~2015 年左右出现大规模的应用; 2010 年, 全球超导电力技术方面的产业将达到 74 亿美元(其中 SFCL 占 35 亿美元, SMES 占 15 亿美元, 超导变压器占 15 亿美元), 占整个超导产业的 29%; 到 2020 年, 全球的超导产业将可达到 2 440 亿美元, 其中电力方面将达到 700 亿美元。

1997 年, 美国 IGC 的创始人 Carl H. Rosner 根据科技界和产业界的估计并结合目前超导技术的发展情况得出如下预测: SFCL、超导变压器、超导电缆、超导电动机、超导发电机的商品化时间将分别是 1999 年、2002~2006 年、2002~2010 年、2010~2020 年、2020 年。根据 Rosner 的预测, 到 2010 年左右, 除超导发电机外的其它超导电力设备都可达到商品化阶段, 其中高温超导限流器将会达到大规模应用的程度。Rosner 非常肯定地说: 21 世纪将是“超导技术时代”, 超导技术对于 21 世纪将如同半导体技术对于 20 世纪一样具有重要的意义, 而 21 世纪的超导材料将如同 20 世纪的铜一样被普遍地使用。

正因为如此, 美国能源部认为超导电力技术将是 21 世纪电力工业唯一的高技术储备, 美国科技界认为: 超导电力技术将是实现美国长期能源发展战略的最可靠的选择; 日本新能源开发机构更是认为发展超导电力技术将是在 21 世纪全球竞争中保持尖端优势的关键所在。作为超导技术最重要的组成部分, 超导电力技术将率先形成规模产业, 并将带来电力工业的革命, 从而将大大推动整个超导技术的产业化。可以认为: 超导电力技术将是 21 世纪具有经济战略意义的高新技术。

总之, 超导电力技术的前景是相当广阔的, 而下一个 10 年将是国际超导电力技术竞争的关键时期。我们热切地希望我国政府部门和科技界能对超导电力应用研究予以高度的重视, 从而为我国在 21 世纪国际超导技术产业中占有一席之地打下坚实的基础。

(责任编辑 王宏章)

梅克斯 K-1 240 公斤, 肉料比为 1: 3.36; 第二组猪平均体重 98.3 公斤, 平均耗常青料甘薯藤 279.7 公斤, 肉料比 1: 3.36; 第三组猪平均体重 98.1 公斤, 全部喂全价饲料 163.5 公斤, 肉料比 1: 4.3。结果显示: 采用鲜鲁梅克斯 K-1 与全价饲料混合喂猪比单纯用全价饲料喂猪可省饲料费 46.02 元/头。使用鲁梅克斯 K-1 作饲料降低了养猪成本, 提高了养猪的效益。

(责任编辑 孙立明)