

## 中国北方农牧交错带可持续发展研究

## A Study on the Sustainable Development in the Overlapping Parts of Agriculture and Livestock Husbandry in the North of China

刘公社

(中国科学院植物研究所, 研究员、博士 100093 北京)

世界食物供求状况是各国普遍关注的重要问题,就全球而言,人口增长与耕地资源短缺的矛盾还在加剧,但是否危及供养能力需要作出客观的分析。当我们考察 21 世纪的世界农业发展时,我们将看到人类在食物习性方面没有显著的变化,20 多种主要作物将继续满足人们的基本需要。由于资源紧张,现在高度机械化的、依靠消耗有限资源的生产体系将不可避免地转向更科学的以生物措施为基础的集约化农业体系。人类将会看到生产要素特别是新知识和新技术及其配套体系的投入比过去任何时候都更多,而人类由此而得到的收获是加倍的。

我国的粮食问题一直受到国际社会的广泛关注。布朗先生提出的“谁来养活中国”的命题,其观点虽有偏颇(特别是没有考虑科技进步因素),但他从特定角度提醒我们:粮食问题的解决要立足于大国本身,这是能否实现和平发展的首要条件。

进入 21 世纪,我国的农业特别是粮食面临严峻的挑战:据预测,本世纪末中国人口将达到 13 亿,到 2030 年,人口可能达到 16 亿,人均耕地将可能在现在的 1.2 亩的基础上继续减少。按照中国食物发展纲要和我国居民饮食习惯,在 21 世纪,我国居民人均粮食应保证 400 公斤。同时,人民购买力将大幅度增长,对于食物和农产品的需求压力也日益增加。人民生活水平的提高和经济的发展对农产品的需求将继续增长。要保证农产品的有效供给,实现农业可持续发展,必须依靠科技进步,提高有限资源的利用效益。

如何实现我国 21 世纪农业的大发展?“八·五”期末,面对“谁来养活中国人”的问题,中国科学院及时组织专家进行了理论研讨,提出了“面向全部国土,广开食物来源”的新思路。专家们认为:长期以来,我国解决吃饭问题的思路主要落实在农田,而忽视了潜力巨大的草原和海洋,因此,21 世纪的中国农业,应该跳出 20 亿亩耕地范围,面向 144 亿亩全部国土,特别是 60 亿亩草地,寻找新的食物来源。

## 一、当前我国北方草地资源的状况、北方农牧交错带面临的问题和发展战略

我国有 60 亿亩草地,占国土面积的 42%。我国草地现在平均每亩只产肉半斤,北方草原的单位面积畜产品仅相当于北美的 1/27。问题在于我国草地是掠夺式经营。我国草地畜牧业发展受制和生态环境恶化主要表现在:干旱风沙严重,生态建设力不从心;盲目开荒,广种薄收,管理粗放;投入严重不足。最基本的是草地畜牧业基础薄弱与投入不足的矛盾。草原退化、沙化、荒漠化,即所谓“三化”,使三北地区 2 亿亩农田受到风沙侵袭,粮食产量低而不稳。茫茫草原作为我国北方“生态长城”的屏障面临覆灭。地处长江、黄河发源地的草原,直接影响两大水系下游的生态环境。内蒙古高原、黄土高原的草原植被状况如何,对于东北平原、华北平原和黄河流域水资源的丰欠,以及风、旱、水土流失等灾害的发生,都有着极为重要的影响。

我国北方农牧交错带北起大兴安岭西麓呼伦贝尔,向西南延伸,经内蒙东南、河北、山西北部、内蒙鄂尔多斯、陕北,直达甘肃。这个农牧交错带,正好处于我国东北平原、华北平原和黄河流域农区向内蒙古高原及青藏高原牧区过渡的地带,属于半干旱区向干旱区过渡地带,其面积约有 44 万平方公里(折合 6.6 亿亩),占国土面积的 4.58%。北方农牧交错带的主要经济活动是种植业和畜牧业而且农牧业并重。由于地处交错地带,当地人民既要种地又要放牧,其农业技术不如纯农区,畜牧业技术也赶不上纯牧区。北方农牧交错带所面临的问题是上述北方草地所面临的诸多问题的缩影。它对我国农业整体的持续发展是一个严峻的挑战!是急需加强研究的重要领域。所以,合理开发利用草地资源,应首先从农牧交错带入手,以此为突破口,取得建设经验,而后向北推进。

解决北方农牧交错带的问题,不能只靠某一项技术,而需要采取综合措施,包括产业间和产业内

结构调整、培肥地力、引进和推广良种、推广合理的栽培技术、加大防护林建设、提高单位面积作物生产水平,在此基础上,将一部分不宜农耕地(约占耕地的20~30%)退耕还草还林;在引种优良牧草的基础上,通过扩大人工草地和饲料地面积,采用集约化栽培管理,提高饲草单产,充分利用种植业副产品,为畜牧业提供充足的饲料,推动畜牧业向围栏轮牧和舍饲化方向发展,提高出栏率,将部分沙化草地退草造林,大幅度提高林草植被生物量和覆盖度;此外,农牧产品收获后,除当地人口自用外(粮食),还要将剩余产品(主要是畜产品)通过初(深)加工变成商品推向大市场,从而增加农牧民和地方财政收入。由于种植业和草地单产水平的提高,通过退耕还草还林和退草造林,加上扩大植被覆盖度,可以大大提高环境质量。农牧交错带生态环境的改善减少了吹向东南的风沙,为黄淮海平原和东北农区的生产提供了有利条件,对东南部人民的日常生活提供了有力的环境保障。这些设想如果实现,其成果将对21世纪北方草原的合理利用和生态保护具有现实的指导意义,并对全国的大农业持续发展产生深远的影响。

## 二、农牧交错带试点研究背景、研究思路和技术路线

中国科学院对有关干旱、半干旱地区的农业进行了较多的研究工作,有一定的积累,从“六·五”到“八·五”期间在黄淮海平原进行了大规模区域农业综合开发,取得显著成效。中国科学院在“九·五”农业综合开发项目总体安排中,新设立了中国北方农牧交错带开发项目——“多伦畜牧业持续发展技术研究”。该项目试验区位于内蒙古自治区锡林郭勒盟多伦县,属于典型的农牧交错地区。

多伦县位于我国北纬 $41^{\circ}46' \sim 42^{\circ}36'$ ,东经 $115^{\circ}51' \sim 116^{\circ}54'$ ,地处内蒙古高原南缘,西衔阴山山系东端北部,东接大兴安岭南端山地余脉,北接浑善达克沙地,南距北京350公里。土地面积3780平方公里。地貌属低山丘陵区,丘陵之间有开阔的川滩地。海拔1150~1800米,年平均降雨386mm,多集中在7~9月,年变率与季节变率大,年平均蒸发量1748毫米,无霜期90~100天,大于 $10^{\circ}\text{C}$ 积温约 $1900 \sim 2000^{\circ}\text{C}$ ,大风日数67天。该县自然灾害异常频繁,据近30年统计资料平均值,大约每2年1次旱灾,每6年1次风灾,每4年1次雹灾,每6年1次霜灾,春季风蚀毁种现象常见。

1995年,全县人口10.3万,农业人口占80.3%。农村人均耕地约15亩、草地约50亩。粮食作物(以春小麦为主)平均单产80公斤,油料单产30公斤,单产水平年际变异大。农民人均占有牲畜

7.6头(只),繁殖率80%,出栏率25%。1996年,全县工农业总产值为1.5亿元,其中农业产值占85%。在农业总产值中,种植业与畜牧业的比重分别占53%和44%,全县人均纯收入920元。

清朝中期以后,多伦移民增多,农垦面积扩大,植被减少,草原退化。由于草场沙化、退化严重,单位面积产草量逐年下降。据调查,50年代最高产草量(鲜重)可达 $7500\text{kg}/\text{ha}$ ,1983年下降到 $3000\text{kg}/\text{ha}$ ,现在只有 $1500\text{kg}/\text{ha}$ 。由于饲草短缺,牲畜总头数增加,导致畜牧业生产徘徊不前。目前,农牧业发展面临着两大突出问题:其一,种植业广种薄收,耕作粗放,土壤肥力下降,耕地风蚀沙化严重(农田沙化面积占耕地面积的21%),导致粮食单产低,产量不稳,种植业生产面临滑坡;其二,由于过渡放牧,草场退化、沙化(占草场总面积的22%)严重,草场产量和质量低,畜牧业发展受到严重制约。

多伦及周边地区地域辽阔,土地资源和气候资源较为丰富,动植物生产具有一定潜力。但目前还面临许多老问题和新挑战,概括起来主要有3点:一是生态环境脆弱,二是经济发展滞后,三是不适应新的市场竞争。要改变多伦及周边地区的面貌,一定要处理好经济发展与环境治理的矛盾。发展经济是基础,它符合千百万贫困人民的利益。多伦及周边地区的农业目前尚处于物质自给型农业阶段,正在步入商品型农业的大门,今后应向经济自给型农牧业方向发展。处于温饱线上的农牧民的投入(主要是劳动力投入)客观上要求实现三“保”目标:第一,农牧业食物产品数量最大化,以保证生存的最基本需求;第二,利润最大化,以保持生存之上生活质量的改善;第三,人身保险目标。实践证明,没有经济效益的环境治理模式很难被大多数生活尚有困难的人所接受,从而也难以推广开来。而另一方面,在发展经济过程中,忽视环境建设或破坏生态环境必将会导致更严重的后果。生态环境建设是一项长期的工作,是实现可持续发展的必要条件,需要从时空两方面注意环境的变化。

开发和治理多伦及周边地区,要以本地区需求和外延大市场为导向,以持续农业系统理论为依据,合理设计农牧业结构,采取综合措施,以粮、经、饲等植物新品种及配套技术投入为重点,提高生产过程中各个技术环节的效率,促使农牧业从粗放型向集约型发展,努力作到“两进、两退、两还”。“两进”的含义是:提高农作物和饲草单位面积生产水平和质量。“两退及两还”的含义是:将部分不宜农耕地和退化草地退下来还种草、还造林(包括在基本农田和饲料地上加大林网化建设)。在此基础上,瞄准周边大市场,大力发展优势产业。例如,建立牛羊育肥基地,推动畜牧业向围栏轮牧和舍饲化方向发展,提高出栏率,通过加工过程使农牧业产品增

值,提供经济效益;积极推广“两油”,即杂交油葵和“双低油菜”,通过油脂深加工过程,为京、津大市场提供“绿色”保健植物油,而把油饼留下来用于动物育肥,使资源得到合理利用,发展结合型农牧业。

### 三、试验、示范研究进展

多伦“农牧业持续发展技术研究”项目实施以来,已在粮、油饲料等植物新品种示范上取得较好的经济效益和社会效益,在生态建设和农田防护林建设上也取得了实际进展。至1998年底,项目区取得以下主要进展。

#### 1. 综合示范区

大力进行了产业结构调整。在项目区内(牛心山二组)划分了沙地封育区、多年生人工草地建设区、草田轮作区、井灌水浇地农业区、旱地农业区、自然牧场区和人工林地建设区。1997年畜牧业、种植业、其它各业(包括林业)比重为48:38:14,畜牧业比例稍高,1998年将比例进一步调整为43:39:18,达到基本合理;粮、经、饲三元结构基本形成,粮食比重调整到45%、油料12%、人工种草43%。与1996年相比,粮食面积下降了27%,油料增长了8.6%,牧草增长了34%。畜牧业小畜比重下降了12%,牛增长了33%。1998年底,牛存栏数达297头,比1997年增长了112%。强化基础建设,改善生态环境:为解决绿化苗木,1998年新打塑料管井6眼,建水浇地苗圃30亩(杨树、沙棘和刺槐苗);建育肥牛塑料暖棚60间。夏季种菜、冬季育肥、春季育秧。1998~1999年冬季3个月,育肥牛出栏210头,每头牛增收200~300元;雨季围封沙地草场3500亩。对12条防护林带增植了灌木,新增防护林117亩,总计257亩;新增人工草地712亩,累计达1120亩,其中多年生人工草地370亩。对所有劳动力都进行了多次科技培训,一些新品种、新技术做到了随用随讲,不误农时,栽培管理的关键时期进行了现场培训、指导。

1998年,项目区试验示范内容还包括:(1)粮油间作和粮豆间作、玉米间作油葵,马铃薯间作油葵,马铃薯间作蚕豆,蚕豆间作油葵。经测产,马铃薯亩产1000公斤,油葵65~96公斤,蚕豆130~180公斤。(2)豆类作物施钼试验30亩,蚕豆施钼增产17~27%,大豆施钼增产28~44%。(3)覆膜小麦穴播增产22~31%。(4)高产玉米栽培示范,平均产量408公斤/亩。(5)老芒麦与青谷子混播示范370亩,纯种青谷子240亩,大麦200亩,毛苕子260亩,合计产干草17万公斤,籽实6.2万公斤。(6)示范杂交油葵180亩,平均亩产150公斤以上。1998年,粮食作物种植面积压缩了18%,粮油总产为17万公斤,种植业产值达到了25万元,比1997年提高了3%。

并且,这些结果是在200亩玉米、油菜遭雹灾绝产的情况下取得的。畜牧业产值由于大畜的增加和改良程度提高,产值比1996年增加45%,人工种草效益增长3倍。1998年度,项目区农民人均纯收入达到3693元,比1996年增长了53%。与此同时,生态和社会效益也得到充分实现。

#### 2. 建立了多伦县农牧业管理决策支撑系统

针对多伦县委、县府进行宏观管理与决策过程的实际要求,决定设立多伦县农牧业管理决策支撑系统设计特别专题。该系统由以下4个模块组成:县情概况多媒体演示查询;农业与农村经济动态分析;规划与计划对弈分析;资源环境信息分析利用。该系统实际上是一个办公指挥系统,多伦县委、县府和有关主管部门均能使用这个系统进行多方面的工作。如:编制农牧业发展的年度计划或长远规划;进行农牧业用地结构的调整;制定粮食生产的供需平衡计划;分析农作物投入产出水平;比较不同农作物产量和效益;农牧业发展水平的动态分析;农业资源空间管理和数量统计;接待和招商工作中的县情咨询;统计数据快速制表、制图;统计数据时间和空间变化分析。

#### 3. 集约化草地畜牧业技术体系研究

牧草种子包衣对比试验1300亩,对16个牧草品种进行了180个小区的引种栽培试验。新建人工草地6100亩,浅耕翻补播改良退化草场3万亩。建立多年生牧草种子田4000亩,其中多年生禾本科牧草种子当年收获6万余斤。绿肥压青10亩,种植种子包衣处理豆科牧草400亩。对1997年弃耕地上建立的多年生高产人工草地进行了补播,并已建成老芒麦和草原二号苜蓿混播的人工草地约1000亩,亩产干草达到150公斤。应用“杜邦巨星”高效除草剂除草技术,防除阔叶杂草1500亩。利用引进的青贮饲料裹包系统保鲜牧草10.2万公斤。种植山杏500亩。模拟飞播羊柴、柠条、沙蒿等优质牧草1000亩,保苗率达到85%以上。建设农防林带4条,共植乔灌木8.1万株,成活率达到90%以上。对6800米网围栏进行了维护和修补。北部贮草站新建标准化塑料暖棚育肥牛舍8间216平方米。春季育肥出栏肉牛50头,获直接经济效益8.1万元。发放秸秆揉碎机2台,小型铡草机10台,建立青贮窖30座,完成入窖青贮15万公斤。

#### 4. 培肥地力及合理施肥的研究

1998年,设计100亩钼酸铵肥料试验,结果表明:土地施钼肥平均增产30.1%,钼肥拌种平均增产30.1%。通过百亩施钼试验,当地群众对施钼的增产作用有了更深的认识,为今后大面积推广应用钼肥奠定了基础。小麦覆膜栽培试验,布设了3亩地的覆膜栽培试验,增产幅度为31.2~41.1%。对新民村示范区的不同土壤肥力水平进行了分析评

价。为暖棚育肥肉牛配制了可混入 6 万斤饲料的营养添加剂, 并供应不同乡村继续饲喂试验, 为冬季牛羊育肥奠定了物质基础。

#### 5. 植物新品种引进和高产栽培技术研究

用细胞工程培育的“双低”油菜 H165, 1996 年引种示范 1.5 万亩, 1997 年推广 4 万亩, 1998 年在多伦县推广 5.7 万亩, 辐射到周边 5 万亩, 平均产量达到 100 公斤/亩左右, 仅多伦县油菜产值即达 1 140 万元。1998 年全县 3 处繁种基地共 410 亩, 总产量 3 万公斤, 可供 12 万亩用种, 产值为 17.8 万元。在扩大推广克单 6 号的同时, 继续进行玉米引种试验, 新组合 7017 和 LIM706 有继续示范推广价值, 成熟期比对照早 2 天。玉米间套大豆高产栽培试验结果表明, 玉米亩产可达 384~ 432 公斤, 大豆亩产可达 126~ 151 公斤。300 亩玉米制种获得成功。1998 年全县推广玉米 6 万亩, 总产值 1 620 万元。1 200 亩小山 2134 小麦采用夏播, 有效地抑制了杂草生长, 防除率可达 90% 以上。夏播可使该品种与其他品种熟期接近。减轻了鸟害, 实行夏播更能保证适时收割、丰产丰收。县良种场种植百亩试验田, 亩产达到 380~ 460 斤。在全盟(8 个旗)良种评选会上, 小山 2134 被认为是最好的夏播小麦品种。河北省张北县已有 15 个乡镇普及种植该品种, 今后面积可达 28 万亩。1998 年向地震灾区调运小山 2134 良种 50 万公斤, 把小山 2134 的推广作为地震灾区“重振家园、恢复生产”的重要措施。1996 年, 筛选出了法国极早熟 A15 油葵杂交组合, 1997 年示范 1 万亩, 农民自行榨油出油率为 42~ 46%, 1998 年全县推广面积 2 万亩, 平均亩产 207 斤, 最高亩产达 450 斤。由多伦县引种示范成功的油葵优良品种已

辐射到邻近各农业旗县 5 000 亩, 1998 年种植油葵的经济效益达到 670 万元。

虽然我国北方草地和农牧交错带的大规模开发建设尚待实施, 但已有的小范围试验、示范性研究项目为我们打开了视野, 使人们看到传统农田之外草地资源的巨大潜力。

#### 参考文献

- [1] 周廷儒, 张兰生等编. 中国北方农牧交错带全新世界环境演变及预测. 地质出版社, 1992
  - [2] 孙颌主编. 中国农业自然资源与区域发展. 江苏科学技术出版社, 1994
  - [3] 史培军, 方修琦. 中国北方农牧交错带全新世环境演变及预测. 地质出版社, 87~ 92, 1992
  - [4] 史培军. 中国北方农牧交错带的降水变化与波动农牧业. 载于《干旱区资源与环境》, 3: 3~ 9, 1989
  - [5] 李凌浩等. 我国北方交错带的资源环境特点与农牧业持续发展策略. 载于《农业生物学研究与农业持续发展》, 牛德水主编, 科学出版社, 285~ 298, 1997
  - [6] 内蒙古自治区农业区划委员会办公室主编. 《内蒙古自治区农业区域开发总体规划》——农业后备资源及评价. 内蒙古人民出版社, 1994
  - [7] 内蒙古多伦县国民经济与社会发展统计资源汇编, 1995~ 1997
  - [8] 刘明祖. 改善生态环境, 发展高质高效农牧业. 人民日报 1998- 05- 5
  - [9] J. W. 罗森布拉姆主编. 翟凡林等译. 21 世纪农业. 农业出版社, 1987
  - [10] 田雪原著. 大国之难——当代中国的人口问题. 今日中国出版社, 1997
  - [11] 刘公社, 王志远等编著. 北方农牧交错带发展与治理研究论文集. 中国科学技术出版社(待印刷), 1999
- (责任编辑 刘先曙)