

# 沙尘暴的成因极其影响我国的路径

刘晓光

(烟台师范学院地理与资源管理学院 山东烟台 264025)

**摘要:**沙尘暴是一种灾害性自然现象,主要发生在干旱、半干旱及至半湿润地区。对农业、工业、交通运输和人们的生产生活和身体健康具有相当的危害,本文针对我国历年的沙尘暴灾害天气,较全面地分析了沙尘暴天气形成的原因和影响我国的路径。天气、气候条件是沙尘暴天气发生和强度的主导因素,气温、降水、植被、地貌、人类活动是重要的影响因素。

**关键词:**沙尘暴;沙源;成因;路径

在气象学中,沙尘暴指强风从地面卷起大量沙尘,使空气很浑浊,水平能见度小于 1.0km 的灾害性天气现象<sup>①</sup>。根据中国气象部门的定义,扬尘、沙尘暴、浮尘统称为沙尘天气。浮尘,指在无风或风力较弱的情况下,尘土、细沙等悬浮在空中,使水平能见度<10km。扬尘,是随着风力的增强,将地面沙尘吹起,较粗粒径的地表物质被吹扬到空中,空气相当浑浊,水平能见度在 1~10km 的一种沙尘现象<sup>②</sup>。沙尘暴按强度的不同可分为 3 种类型:水平能见度小于 1km 的沙尘天气称为沙尘暴;风速>20m/s、能见度<200m 的称强沙尘暴;风速>25m/s、能见度<50m 的称特强沙尘暴<sup>③</sup>。

沙尘暴是严重的生态环境问题。中国北方地区每年都要发生多次沙尘暴,使大量沙尘从沙漠、戈壁等地输送出来,在其主要输送路线上,造成危险的后果。其中瞬间风速较强,造成能见度极低的一种沙尘暴称为黑风。例如,1993 年 5 月 5 日发生在甘肃河西地区的沙尘暴,是历史罕见的特大沙尘暴,横扫西北三省和内蒙古 72 县,造成 85 人死亡,31 人失踪,200 多人受伤,12 万头(只)牲畜死亡或丢失,73 万头(只)牲畜受伤,37 万 hm<sup>2</sup> 农作物受害,直接经济损失 7.25 亿元<sup>④</sup>。给畜牧业造成重大损失,使原本非常脆弱的生态系统遭受了沉重的打击。特别是 1999 年以来,我国北方多次受到沙尘暴的影响,给我国北方地区的社会经济、交通运输、大气环境及人民生活财产和健康带来了不利影响,尤其是对首都及周围地区造成了严重的危害,引起了社会各界的关注。

## 一、沙尘暴的成因

1. 沙尘暴的形成因素。沙尘暴是一种灾害性的天气现象,主要发生于干旱、半干旱乃至湿润地区。我国北方的沙尘暴天气,是特殊的地理环境和气象条件所致。沙尘暴天气的发生必须具备 3 个基本条件:沙尘源、强风和稳定的大气层结<sup>⑤</sup>。沙尘源是产生沙尘暴的物质基础,强风和稳定的大气层结是其动力。

(1)沙尘源。沙漠和荒漠化土地都是沙尘源为沙尘暴提供沙和粉尘等物质基础。我国北方有塔克拉玛干、腾格里、巴丹吉林、毛乌素等沙漠、沙地,是沙尘暴的发生源区,为沙尘暴的产生提供物质基础。在现有的社会经济条件下,原生性沙漠是无法治理的,沙漠区产生沙尘暴是很自然的<sup>⑥</sup>。在沙尘暴的下风向有大面积的荒漠化土地,沙尘暴经过该区域沿途不断就地扬起沙尘,使沙尘暴不断加强<sup>⑦</sup>,成为沙尘暴的增强源区,也是华北尤其是北京地区沙尘暴的物质源区。这些正退化为荒漠的地区,是我们防治沙的重点,对华北尤其是北京削弱和消除沙尘暴天气有重要意义。

(2)强风和稳定的大气层结。一般情况下,我国沙尘暴天气均由春季强冷空气活动造成<sup>⑧</sup>。根据周自江等对我国近 47 年沙尘暴气候特征的研究表明,沙尘暴与大风的年际振荡及多年变化趋势有一致性,单站相关系数可以达到 0.5 以上。进一步的统计表明,我国北方多数气候站测得的下午平均风速 6m/s(沙尘起临界风速)的日数是 90 年代少于 50 年代,而我国北方的沙尘暴,90 年代明显少于 50、60 年代,两者相吻合(如表 1)。这说明强风是沙尘暴的动力,而引起大风振荡与变化的天气、气候条件对沙尘暴的发生和强弱起主导作用。春季、冬、夏季风环流形式相互转变,锋面活动频繁,天气系统移动较快,风速大,与冷空气和暖气团活动相伴的大风是沙尘暴的自动因子。又加上此时气温迅速回升,蒸发旺盛,降水稀少,地表裸露,有丰富的干燥疏松的沙源物质,故沙尘暴频繁爆发。冬季和夏季风环流形式稳定,冬季地表及冰结或被雪覆盖,夏季秋季降水较多且植被覆盖好,故少或无沙尘暴。大风日数的增减是气候周期性变化的反映,每年冬季寒潮大风的出现与冬季风的强度有关。东亚冬季风有明显的 10~50 年尺度的变化,亚洲冬季风与厄尔尼诺事件有密切关系。在厄尔尼诺年东亚冬季风强度弱,而在厄尔尼诺年东亚冬季风势力强。在 70 年代,厄尔尼诺事件占优势,我国北方由寒潮大风所引起的强沙尘暴天气出现很频繁;在 80~90 年代,厄尔尼诺事件占优势,由寒潮引起的强沙尘暴天气出现较少;而在 1999 年,这种形式发生了逆转,沙尘暴频繁爆发,因为 90 年代末,开始进入厄尔尼诺事件时期,2000 年正处于 20 世纪最强的一次厄尔尼诺事件以后的厄尔尼诺事件的高峰期。<sup>⑨</sup>

## 2. 影响因素:温度、降水、植被、地形、人类活动影响沙尘暴发生的次数和强度。

(1)温度的影响。温度主要通过加强蒸发,减小土层湿度和加强湍流作用而促进。<sup>⑩</sup>从春季的 3 月份起,气温开始明显回升,土壤解冻,又我国北方春季降水少,植被覆盖率低,蒸发旺盛,土壤因蒸发而干燥疏松,提供丰富的沙源物质。在晴朗无云的午后,下层大气强烈受热,获得上升的加速度,大气层结变得不稳定,使其产生对流作用,有利于加大风速,使大风中携带的沙粒尺寸,卷扬得更高,传播的更快,提供和加强沙尘暴活动的动力条件。与近地面层空气热力稳定性的日变化相关联,沙尘暴的发生时间大多集中于中午至傍晚,夜间至午前相对较少。我国北方这几年连续干旱,再加上全球变暖,造成西伯利亚北部和太平洋洋面气温温差越来越大,从而加大了作为沙尘暴行动力的季风强度。故 1999~2002 年是沙尘暴的频发期。

(2)降水的影响。一般来说,降水量越少,地表土层越干燥,越有利于沙尘暴的活动<sup>⑪</sup>。降水可直接增加土层湿度,从而增加土粒、沙粒的固结性,减小沙尘暴发生的可能性;降水还可以促进植被的生长,从而增高植被覆盖状况,减小沙尘暴的形成和强度。但在降水量最少的 12~1 月份,因地表冻结或被雪覆盖,沙尘暴较少或无。在春季,降水量较少,气温较高,蒸发作用强,又植被稀疏,地表裸露,固结作用弱,为沙尘暴活动提供了丰富的物质源。而春季降水较多的年份,沙尘暴则明显偏少。

(3)植被覆盖的影响。沙尘暴天气的产生,强弱是天气、气候条件起主导作用,是天气过程和下垫面状况综合作用的结果。在同样的气象条件下,沙尘暴途径区下垫面状况的土地利用、覆盖状况和植被覆盖程度直接影响着沙尘暴的形成与强度的变化<sup>⑫</sup>。从顾卫人等对 2000 年 4 月我国沙尘暴遥感影像数据的分析可知,我国华北地区的沙尘暴多是累加型的。在沙尘暴的开始阶段,沙尘暴密度分割图上体现为低密度沙尘区,下垫面以退化草地和戈壁为主,植被覆盖度低,是沙尘暴的起沙阶段;沙尘暴经过过程经塔里木盆地后,强度显著增加并达到高密度阶段;接着在河北坝上地区的沙漠化土

地上,沙尘暴密度稳定在了最高峰;此后,随着土地覆盖类型的改变和植被覆盖度的增加,以及地势的下降,沙尘暴的强度开始逐渐下降,进入以降尘为主的阶段,直到渤海上空,遥感图像上的密度将外降为最低<sup>⑬</sup>。

中国北方地区是中国生态环境非常脆弱的区域之一,尤其在春季,较低的地表覆盖状况,为沙尘暴的发生和发展提供了丰富的物质基础。北方农牧交错带,由于人为的过度利用和破坏,不仅未能起到生态屏障的作用,已成为生态环境保护应该治理的重点区域。而大范围地恢复自然植被,是减缓沙尘暴的重要措施。

(4)地貌结构的影响。特殊的地形、地貌结构对沙尘暴有重要的促进和加强作用。山地夹平原或山地夹盆地等的独特地貌结构,对空气起“狭管”效应,加大了冷空气的流速,形成大风天气,易于沙尘暴天气的产生。如吐鲁番沙尘暴高发中心,其西段为托克逊风口;河西走廊和南疆盆地南缘是冷空气活动的通道,又这两地区南侧山地对风有地形环流作用,又进一步加大了风速,易形成强风<sup>⑭</sup>。背风坡的焚风效应区,也易产生沙尘暴。如 1984 年发生在河套地区的两次沙尘暴,是由于冷空气翻越贺兰山向银川盆地俯冲,冷空气迅速下沉,加之锋前高温,在银川盆地形成强烈的辐和上升运动,形成强烈的沙尘暴<sup>⑮</sup>。

(5)人类活动的影响。沙尘暴是一种自然现象,但人类对对大自然的破坏性活动,可诱发、加强沙尘暴。据统计,沙漠化与经济活动强度及人口数量增加相关联,而沙漠化是沙尘暴暴发的重要因素。世界 4 大沙尘暴区,无一不于荒漠化区相联系。我国北方之所以是中亚沙尘暴的重要组成部分,原因也在此。尤其随着人口的迅猛增加,科学技术的不断发展,人类的作用不断加强,人类活动一不容忽视。另一方面,对大尺度、大范围的天气、气候,人类还没有能力改变,对原生沙漠也不能治理,也就是说,人类不能消除沙尘暴。但人类可以控制自己的行为,减弱或消除自身对大自然的不利影响,且人类可以利用先进的科学技术,来谋求自然环境的改善,从而减轻、减少沙尘暴而目前恰恰做到了前一点,而并没有做到后一点。这些都要求我们重视自身行为。

随着人口的增加和科学技术的不断进步,滥垦、滥伐、滥牧等造成大面积植被的破坏,带来了沙化和沙漠化面积的增加,加大了沙尘暴源区。根据王震达等人给出的定义,所谓沙漠化是指,在干旱、半干旱(包括部分半湿润)地区脆弱的条件下,由于人为过度的经济活动,破坏了生态平衡,使原本非沙漠地区出现了以风沙活动为主的特征化的类似沙漠环境的退化。据统计,20 世纪 70 年代,我国土地沙化扩展速度每年 234 万 hm<sup>2</sup>,80 年代前每年 315 万 hm<sup>2</sup>,90 年代前 5 年达 369 万 hm<sup>2</sup>,后 5 年则达 515.4 万 hm<sup>2</sup>。沙化土地扩展,5% 是干旱气候原因,95% 是人为因素<sup>⑯</sup>。

(1)滥垦:以对黑龙江、内蒙古、甘肃和新疆共 53 个县级单位的卫星遥感调查为例,1986 年至 1996 年 10 年来,创草毁林现象严重,开垦面积共 174 万 hm<sup>2</sup>,而保留耕地总面积只有 88.4 万 hm<sup>2</sup>开垦面积占 50.8%。掘荒形成了大面积的沙化土地,扩大了沙漠化,为沙尘暴的形成提供了丰富的沙源物质。

(2)滥伐:分布在沙漠、沙地周围的天然林,共同形成防护体系,构成维持荒漠化地区生态系统稳定的重要部分。但由于滥伐林木,流沙四起,严重破坏生态环境。根据对河北坝上陆地卫星分析:1987 年至 1996 年 9 年间,森林面积由 36.35 万 hm<sup>2</sup>减少到 22.24 万 hm<sup>2</sup>,减少了 38.82%;流沙面积由 6.8 万 hm<sup>2</sup>增加到 12.91 万 hm<sup>2</sup>,增加了 81%。

(3)滥牧:过度放牧导致草场退化。以内蒙古中部浑善达克沙地为例,由于过度放牧而导致草场沙化:1989 年至 1996 年 7 年间流沙面积增加了 93.3%,草地面积由 1989 年的 60.25 万 hm<sup>2</sup>减少到 1996 年的 43.01 万 hm<sup>2</sup>,减少了 28.6%<sup>⑰</sup>。

(4)滥用水资源:西北干旱、半干旱区的水资源主要来源于降水、地表径流、冰雪融水和地下水,天然水源严重不足,不足以维持生态环境现状;历史时期由于战争、瘟疫等原因,破坏了生态建设,灌溉水源短缺,绿洲沙化,后期又未得到植被恢复。如唐代银川城绿洲、敦煌西部南附近汉代龙勒绿洲、唐代归昌遗址、孔雀河下游的楼兰及塔里木盆地的迪那河和渭河两岸,都是历史时期形成的荒漠化土地<sup>⑱</sup>。现代由于各地对水资源的利用缺乏科学的管理,浪费现象严重。如上游修建水库,又用水缺乏严格的管理制度,灌溉用水量过大,引起下游水量减少,形成沙质干河床,潜水位普遍下降,使大面积天然林死亡,植被干枯,使沿河土地荒漠化。如塔里木河下游,弱水下游等,因水资源利用不当,造成大片土地沙化。而在经济建设事业不断发展,水资源开发强度日益增加的情况下,致使河流下游断流,地下水开采过度,水土不平衡和沙化加剧<sup>⑲</sup>。

3. 沙尘暴发生的动力学原理。沙尘暴的发生步骤可以分为起沙、扬尘、输送和沉降几个过程。起沙就是当风力达到使沙尘运动时,沙尘既被启动,启动的沙尘在风力作用下,或沿地表、或在空中输送移动。若沙尘暴所经区域有沙尘源,则会继续扬尘、输送,使沙尘暴不断得到加强。当风速降低时,飘移或滚动的颗粒就会沉积。

根据郑新江等“气象卫星多通道信息监测沙尘暴的研究”表明,升空的沙尘微粒因自身的重力作用,在移动过程中不断沉降、扩散,0.1mm 直径的沙尘在空中只能停留几分钟到几十分钟<sup>⑳</sup>。由此可知,浮尘天气,其尘源可来自很远的地方,而扬尘和沙尘暴天气,其尘源为本地及其周边地区。

使沙尘在风流中开始移动的风速值叫临界风速值,其大小取决于沙尘颗粒的大小、植被覆盖等。沙尘的移动形成有 3 种:滚动、跃移和悬移<sup>㉑</sup>。

(1)滚动:直径在 500~1000μm 的颗粒,多为沙粒,由于太重,不能离开地面进入风中,只能在当地面滚动。这种形式,使沙粒在当地沉积,可以埋没植被和城郭。

(2)跃移:直径在 100~500μm 的中等颗粒,遇大风驱动时,在短时间里进入风中,在离地面 30cm 高度以内移动,随后由于重力又落回地面,碰撞其它沙尘颗粒,并加入新的沙尘颗粒运动中。这种跃移是发动其它类型输送的原因,且跃移颗粒经常伤害植物,是造成植物伤害的主要因素,故控制措施很重要。

(3)悬移:由于跃移和直接风力作用,直径 d<100μm 的土粒被大风刮起来,悬浮到空中随风输送,遇合适的环流形式,会被输送到很远。悬移颗粒是影响大气质量的主要的成分。根据气象部门的采样,在沙尘暴大气中悬移颗粒直径在 0.2~16μm 之间,平均直径为 2.2μm。悬移颗粒主要来源于荒漠化地区的农田,沙尘暴中悬移颗粒的多少,主要取决于风速和荒漠化土壤表面悬移颗粒的多少。

## 二、沙尘暴的传播路径

1. 沙尘暴。每年影响我国的沙尘暴,其源区有境内源区和境外源区。境外源区主要有内蒙古国东南部巴盟荒漠区和哈萨克斯坦东南部荒漠区。2001 年我国共监测到 32 次沙尘暴事件,有 18 次是在蒙古国境内形成后移入我国的,占全年总数的 56%。哈萨克斯坦东部沙漠区是影响我国新疆北疆

和河西走廊地区的主要沙源地之一,但这个地区沙尘暴发生的频次少,只有很偶然的特强沙尘暴才会波及华北和北京地区<sup>[7]</sup>。境内源区主要有内蒙古东部的浑善达克沙地中西部、阿拉善盟中蒙边境地区(巴丹吉林沙漠)、新疆南部的塔克拉玛干沙漠和北疆的库尔班通古特沙漠。2001年有14次沙尘暴起源于内蒙古境内,占沙尘暴总数的44%。境内源区有时也成为境外沙尘暴的加强源区。

2. 沙尘暴的多发区。沙尘暴多发区主要位于沙漠附近。中亚、北美、中非及澳大利亚是世界上的四大沙尘暴区<sup>[1]</sup>,我国北方地区是中东沙暴区的一部分。我国有两大沙尘暴多发区。第1多发区在西北地区,为干旱和半干旱地区,主要集中在3片,即塔里木盆地周边地区;吐鲁番—哈密盆地经河西走廊、宁夏平原至陕北一线;内蒙古阿拉善高原、河套平原及鄂尔多斯高原。近几十年来,西北地区沙尘暴呈急剧上升趋势,20世纪50年代5次,60年代8次,70年代13次,80年代14次,90年代19次。第2多发区在华北,直接影响北京的安全。准确的说,该区主要是浮尘天气,是西北沙尘暴远距离输送的结果。这些沙尘暴主要来自北、西北和西南三个路径。其中西北路径为历史高频数路径。另外,沙尘暴的爆发有一定的周期性,我国目前正处于沙尘暴密集期。

沙尘暴具有突发性、局地性、一般历时较短,春季较为常见。影响我国的沙尘暴的路径较为固定,以北京为中心,主要有三条<sup>[7]</sup>:(1)北路。从二连浩特、浑善达克沙地西部、朱日和地区开始,经四子王旗、化德、张北、张家口、宣化等地到达北京。(2)西北北路。从内蒙古阿拉善的中蒙边境、乌特拉、河西走廊等地开始,经贺兰山地区、毛乌素沙地和乌兰布和沙漠、呼和浩特、大同、张家口等地到达北京。(3)西北路。从哈密和芒崖、经河西走廊、银川、或西安、大同或太原到达北京。

### 三、结语

(1)沙尘暴天气的发生必须具备沙源、强风和不安定的大气层结。区域弱的气候条件为沙尘暴天气的发生环境背景,一定的天气系统过程、独特的地貌结构形成的大风天气和低层大气层结的不稳定

性是沙尘暴天气发生的动力。气温、降水、地貌结构、人类活动等对沙尘暴天气的频次和强度有重要的影响。

(2)沙尘暴天气主要发生在西北地区,近几十年,西北地区总体上呈上升趋势。引起大风振荡的天气、气候条件对沙尘暴天气的发生和强弱起主导作用。但同一地区在不同时代或不同地区在同一时代,引发沙尘暴的因素略有不同,沙尘暴频次略有不同。

(3)沙尘暴天气从本质上讲是一种自然天气现象,气候的冷暖、干湿交替是沙尘暴天气周期性变化的重要原因,但从我国沙尘暴天气频数的世纪变化趋势和人类活动干扰加强导致的区域生态环境日益恶化趋势之间的耦合看,人类活动的干扰是沙尘暴频发的重要因素。

(4)沙尘暴天气影响我国的路径比较固定,以北京为中心,主要有三条:北路、西北北路、西北路,其中以西北路径为历史最高频次数路径。

### 参考文献

- (1)王大、史培军、王秀山、潘明忠. 中国北方典型沙尘暴的遥感分析. 见:地球科学进展. 2002, 17(2).
- (2)张增祥、周全斌、刘斌等. 中国北方沙尘暴特点及其下垫面状况的遥感监测. 见:遥感学报. 2001, 5(5).
- (3)陈明. 我国沙尘暴发生成因及其防御对策. 见:中国农学知识. 2002, 35(4):440-446.
- (4)汪静波. 沙尘暴——大自然对人类文明的惩罚. 见:气象知识.
- (5)周自江、王锡强、牛若芝. 近47年中国沙尘暴气候特征研究. 见:应用气象学报. 2002, 13(2).
- (6)马丹妮、李坤. 认识沙尘暴有听专家怎么说. 见:气象知识. 2002.
- (7)周清、陈耀“黄龙”会有对国家对农业环境局“沙尘暴与黄沙”项目组组长金清. 见:地球科学. 2002, 4.
- (8)陈明. 沙尘暴. 见:中国农学知识. 2002, 35(4).
- (9)赵家荣、杜娟、黄春林. 沙尘暴发生的条件和影响因素. 见:干旱区研究. 2002, 19(1).
- (10)王卫、郭晋海、谢伟、李彬、李延. 植被覆盖与沙尘暴日数分布关系的探讨——以内蒙古中西部地区为例. 见:地球科学进展. 2002, 17(2).
- (11)王卫. 西北地区沙尘暴灾害及防治对策. 见:干旱区研究. 2001, 18(2).
- (12)周清、陈耀、孙中平等. 中国荒漠化气候类型划分方法的初步探讨. 见:自然灾害学报. 2002, 11(2).
- (13)叶卫正、王纪宽、刘纪远、张增祥、王一斌、周自江、鞠洪波、黄家. 关于我国北方沙尘暴天气的成因与治理对策. 见:地理学报. 2000, 55(5).
- (14)陈明. 沙尘暴. 见:中国农学知识. 2002, 35(4).

# 限制环县农业持续发展的因素及调控措施

陈红

(西北农林科技大学中农学院 陕西杨凌 712100;陇东学院农学院 甘肃庆阳 745000)

**摘要:**本文通过对环县农业现状分析,找出了目前限制农业可持续发展、不利农民增收的因素。有针对性地提出了农业持续发展的调控思路,即继续走退耕还林还草的路子,逐步改善生态环境;因地制宜,合理布局加大支柱产业开发。

**关键词:**环县;农业持续发展;限制因素;调控措施

环县历史上就是一个农牧大县。几千年来,这里的农牧民积累了丰富的农业生产经验和畜牧养殖经营经验,改革开放20年来,当地的农牧业生产发生了较大变化,全县农牧民人均纯收入由1979年的135元增加到2003年的1048元,增长了7.76倍。但由于受当地自然地理环境、传统习俗、人文文化、科技技术等诸多因素的影响,主导产业不明显,区域布局欠合理,效益低下仍然是限制农业持续发展的不利因素。因此,抓好农业产业结构调整,因地制宜,突出重点,综合发展是该县三十万农牧民彻底摆脱贫困,进而全面奔小康的根本出路。

### 一、农业生产现状

1. 土地条件。环县位于甘肃省东部,庆阳地区西北部,地处毛乌素沙漠边缘。总土地面积92.33万hm<sup>2</sup>,农耕地在册面积9.07万hm<sup>2</sup>,人均0.29hm<sup>2</sup>,实有耕地面积20.47万hm<sup>2</sup>,人均0.65hm<sup>2</sup>。累计梯田面积4.10万hm<sup>2</sup>,人均0.13hm<sup>2</sup>,有效灌溉面积0.36万hm<sup>2</sup>。现有人工草地62.49万hm<sup>2</sup>,园林地5.76万hm<sup>2</sup>,果园面积0.24万hm<sup>2</sup>。

2. 气候条件。属陇东黄土高原丘陵沟壑区,年平均气温在6.7~9.2℃之间,≥10℃的积温2487.3~2667.4℃。年降雨量500~900mm,无霜期150d,光照充沛,降雨量少,蒸发量大,无霜期短,低温、干旱、霜冻、洪涝、冰雹、病虫害六灾俱备。

3. 劳动力资源及农业机械。全县25个乡镇281个行政村,1083个村民小组,7.22万人,33.53万人,其中非农业人口2.046万人,农村劳动力12.1万人,农机总动力达到7.93千瓦,乡镇企业0.29万户,从事农业人员1.1万人。公路总里程0.307万km,通电乡镇占72%,农电入户率达55%。

4. 农业产业结构现状。近年来全县一二三产业的比例为49.5:23.9:26.6。全县国民生产总值达到28282.3万元,农业总产值达到11688.6万元,其中种植业为7495.50万元,占农业总产值的64.13%;林业588.60万元,占4.78%;畜牧业3611.4万元,占30.89%;渔业23万元,占0.2%。

### 二、当前限制农业持续发展的突出问题

1. 生态环境日益恶化。耕地条件差,相当一部分农田在20度以上的山坡上,长期有“不种百亩不打百担”,广种薄收,粗耕滥种的风俗,故而形成越穷越垦,越垦越穷,造成垦荒面积过大,生态环境日益恶化的恶性循环。加速了土壤沙化,使土壤沙化沿着520km的曲线以每年540m的速度由西北向东南方向推进。水土流失严重,水土流失面积占总面积的99.6%,侵蚀模数4000~9000t/km<sup>2</sup>a,每年向黄河输入的沙量达7113万t以上,风蚀沙化愈演愈烈,沙化土地面积达到5400km<sup>2</sup>,占总面积的58%,其中22.1%的土壤严重沙化,已失去农业生产能力。

2. 产业结构严重失调。当前环县农业产业中,第一产业仍占主导地位,二、三产业严重滞后。大农业中,农林牧用地比例为24.2:3.2:72.6,虽然牧业用地面积大,但是人工草场不足10%,天然草场退化,畜牧业产值低,种植业内部,粮食作物、经济作物、饲料作物比例为88.0:11.5:0.5,经济作物面积过小,人工饲料草基本未纳入种植,严重限制了牧业的发展。畜牧业中母畜饲养量低,良种畜禽饲养量比例小。

3. 农牧民思想观念陈旧,市场意识不浓。环县地域偏僻,山大沟深,交通不便,信息闭塞,农牧民文化素质低下,农民中高中生仅占6%,初中生占19%,小学生占19.8%,文盲占25.5%。观念陈旧,小农意识严重,没有市场意识和商品意识。

4. 产业链节不完整,支柱产业未形成规模。环县具有一定规模的产业,但加工销售能力低,如目前只有县地毯厂加工一部分羊绒外,其它主要靠一些小作坊加工或销往外地,谈不上加工增值,不能

形成拳头产品去占领市场。燕麦、荞麦等小杂粮虽具特色和市场,但无自己的品牌和认证,加之生产技术含量低,产值低,质量不稳定,效益甚微,限制了市场。

### 三、农业结构调整的思路和对策

1. 加大退耕还林还草力度,改善生态环境。在现有退耕0.40万hm<sup>2</sup>还草3.90万hm<sup>2</sup>的基础上,多途径、多渠道筹资,尽快恢复植被。首先,各级政府要采取一系列行之有效的措施,坚决禁止滥垦、滥挖、滥伐,加大退耕还林、还草力度。其次,对全县61.46万hm<sup>2</sup>的荒山荒沟综合治理,采取个体承包和统一规划结合,宜林则林,宜草则草,封山管护,轮封轮牧措施,从上到下实行“草、灌、乔”结合,工程措施和生物措施结合,进行全面治理。第三,对县内毛乌素、腾格里沙漠边缘地带,结合“三北”防护林建设,栽植100~200m宽的防护林,因地制宜的种好草场,在草场内套种林木,林草相间,相得益彰,形成防护林网,控制沙化带向南推进。

2. 调整“五业”比例。由于长期以来,“以粮为纲,以农为本”的思想影响,致使农村产业结构、农业内部结构严重失调。为此,从长远自然、经济、生产条件出发,首先,千方百计加快工业和服务业的发展速度,使农村一、二、三产业比例趋向40:25:35。其次,经线在规划得出用地最佳方案为:农耕地占10.8%(9.15hm<sup>2</sup>),人工草地占13.9%(11.78hm<sup>2</sup>),天然草地占41.70%(35.35hm<sup>2</sup>),林地占33.6%(28.48hm<sup>2</sup>)。草场面积应占到耕地的1/3,使“五业”的比例趋向20:15:50:10:5。

3. 因地制宜,合理布局。环县地域广阔,生态差异较大,在布局时不能一刀切,要因地制宜。根据各生态区的自然条件和经济条件,可以将全县划分为两大生产区域,县北13个乡镇以草畜、马铃薯、小杂粮等为主导产业;县南12个乡镇以草畜、杏树、花椒、马铃薯、瓜菜等为主导产业。畜牧业以南北养牛、沿川养猪的思路发展,使畜牧业的收入占到农牧民人均纯收入的50%以上。

4. 加大科技宣传培训示范力度,转变农民观念。针对全县农牧民的科技文化素质及思想现状,一是要加大宣传教育,彻底使农牧民转变观念,解放思想,树立市场意识、商品意识。二是通过普及基础教育、农村扫盲、救助失学儿童等提高文化素质,结合职业教育、职业培训、组织观摩、实用技术短期培训来提高农牧民科技素质,形成以农广校成人教育、绿证培训、实用技术培训为重点,乡镇农业培训为骨干,村级培训为基础的培训网络,使6.6万户农牧民每家都有1~2人能掌握1~2门以上实用技术。三是抓好新技术的引进、示范、推广,用事实来教育农民,用效益来刺激农民生产的积极性,引导合理布局。

5. 加大支柱产业开发力度,使其形成规模化。支柱产业之首是发展畜牧业。首先,保持原有草场合理载畜量,结合退耕还林还草,将20.47hm<sup>2</sup>实有农耕地退出13.33hm<sup>2</sup>用于种草,种植多年生牧草,引进优良羊品种种舍养殖。扩大养殖规模,使以秦川牛为主的大家畜存栏量达到35万头以上,以波尔山羊、小尾寒羊、纯种优化的环县滩羊为主的羊年存栏量达150万只以上,以瘦肉型猪为主的猪年存栏量达20万头以上。

总之,环县产业结构调整应遵循的基本原则是:保证粮食自给为前提;恢复植被,保护生态为关键;以生态农业为基础;畜牧业为先导;羊、油、果、薯为支柱,以农养牧,以牧促农、林、牧、副、渔综合发展。具体路线是:走好退耕路,念好草字经,巩固沙化线,发好畜牧财。继续做大做强草畜业、马铃薯、小杂粮三大主导产业,开发向日葵、药材、苹果、黄花、瓜菜、苗木等区域优势产业,全方位推进生态环境建设,以实施天然林保护、“三北四期”、林业建设三大工程和渭河流域天然草原恢复等项目推动整个农业发展。

### 参考文献

1. 庆阳市农业区划办. 庆阳市农业区划. 2001.
2. 贾志宽、王元器、韩清芳. 宁夏半干旱旱作农业综合发展研究. 干旱地区农业研究. 2001(4).
3. 刘旭辉. 浅谈庆阳地区农业产业结构调整与调整对策. 甘肃农业科技. 2001(3).
4. 马生发. 环县农业产业结构调整现状与调整. 甘肃农业. 2004(10).