

综合治理是防止沙碱土地退化的根本途径

吕耀双 王海岩 孙毅 刘亚芹 何吉人 王伟

(吉林省农科院土肥所)

沙、碱化土地是吉林省面积较大的低产土地。全省沙化土地有1512万亩,碱化土地2638万亩,其中沙化土地的78%,碱化土地的97%分布在吉林省西部地区,成为障碍吉林省西部地区(九市、县)农、林、牧业经济发展的主要因素。如何防止沙、碱土地进一步退化,扭转农业生态恶化、提高土地生产力?最根本的途径是采取综合治理技术措施。1986~1988年,由吉林省农科院,协调有关大专院校、科研单位,针对吉林省西部地区沙、碱两种退化土地的关键问题,开展了综合治理研究。兹将研究结果归纳如下:

一、综合治理区的情况

综合治理区,位于吉林省西部松嫩平原的腹地通榆县新华村。全村总土地面积4783公顷,其中沙化土地2200公顷、碱化土地2583公顷。如果说吉林西部地区沙化、草原碱化退化严重、生态遭到破坏,莫过于通榆县新华村了。以前曾因乱垦、乱樵、过牧,好端端的植被遭到破坏,固定沙丘流动,风裹黄沙直逼村庄,畜圈、饮水井被埋,沙进人退,40户人家从屯西赶到屯东,耕地年年风削沙压,收获甚微。盐碱洼地是闻名的“老风口”、“碱甸子”,草原、牧草零星,人畜到了“山穷水尽”的地步,1985年人均收入32元,粮食22公斤。新华村的自然条件,土地退化的程度,在吉林西部地区具有典型化,是吉林西部地区生态遭到破坏的一个“缩影”,省、地决定在这里开展综合治理试验区,具有广泛的指导意义。

二、综合治理的内容和途径

(一) 沙地治理

1. 流动风沙地治理

采用乔、灌、草相结合的“山型”林草带体系,从整体上改变沙地环境、形成一套立体绿化固沙系统。乔、灌、草“山型”林草带的设计,是顺着垂直风向,建立林地防护体系,其中乔木8行,宽24米,株行距 2×3 米;灌木两侧各8行,宽8米,株行距 1×2 米,两侧共宽16米;草带一侧宽10米,两侧宽20米,同时林间播种沙打旺,形成一个总宽60米的“山型”林草带。林带间距,可根据沙地情况,因地制宜的确定,50米、100米均可。在立体绿化防风固沙系统中,草类利用低层空间和浅层土壤能源;树木利用高层空间和深层土壤的能源,乔、灌、草三者在不同层次上可充分利用空间和地下的能源,起到宏

观防风固沙的作用。

2. 严重风蚀沙地(风口)治理

(1) 草格治沙法: 选择多年生的豆草种沙打旺, 此种植物根部发达、喜沙、抗逆性强。于6月下旬~7月上旬间, 选在风停降雨后的时期播种, 在“风口”流沙地上将沙打旺种成 1×1 米见方网格, 格中植沙棘灌木一株, 草衰之后形成灌木林以固定“风口”。经调查, 风蚀度试验区的背风坡、迎风坡与对照区的背风坡、迎风坡分别为 $+7\text{ cm}$ 、 -2 cm 、 -6 cm 、 -45 cm 。

(2) 碱土格加灌木固沙法: 是一种工程措施。即利用当地碱土块, 在流沙地或重“风口”地, 摆成 1×1 米、高 $10 \sim 15\text{ cm}$, 形成碱土网格, 同时在格中间植一株沙棘, 则形成“腊台式”固沙方法。这种方法, 由于前期碱土格创造一个稳定的沙地环境, 使沙棘能够在流沙地种植成功。而碱土格一、二年后失去作用时, 形成灌木(沙棘)林, 可以继续发挥防风固沙作用。经调查, 风蚀度治理区与对照区分别为 $+5\text{ cm}$ 、 -25 cm 。

(3) 活树枝大网格固沙法: 是利用杨树枝作防风大网格(2×3 米)。春季将小叶杨大树上的枝条砍下来, 截成 $70 \sim 80$ 厘米长的段, 随即挖 50 厘米深的沟, 密排栽植, 障高 $20 \sim 30$ 厘米。一般墒情好, 成活率在 $65 \sim 75\%$ 。而且不用年年埋植。其效果, 风蚀度治理区与未治理区分别为 $+15\text{ cm}$ 、 -53 cm 。

3. 沙平(耕)地的治理(淡黑钙土型风沙土)

由于沙地生态类型以及自然属性和利用潜力不同, 治理改造利用的模式应不同。

(1) 异常自然立地类的潜在固定沙地。这类土地自然特征是: 土壤为淡黑钙土型风沙土, 地质基础为 Q_4 砂土, 地下水 > 5 米, 以早生的针茅、糙隐子草及中早生的浅叶菊为主。这种地块处于地势较高部位、风蚀沙埋较强, 潜在沙化较严重。特别是由于单一的农耕对土地压力再度加大, 土地明显开始沙化。因此, 采用了林草带异质建设途径。三年内逐步建立了林草田复合生态系统。第一步先建立林网基础, 即按地块的规模共设计8个网眼($300\text{米} \times 300\text{米}$)实行宽林带(南北主林16行, 行距3米, 宽48米, 东西副林带10行, 宽30米)小网眼(每网眼控制面积9公顷)。在林网的基础上进行第二步, 即采取自然固定沙质平地的措施, 特别是地块内, 由于开垦后出现的风蚀并在其下风方向小面积的片状流沙堆积的地方进行休田休牧, 使其沙地固定, 部分风蚀和沙埋较轻的地段种草和少量田块。在第二阶段基础上完善人工控制的林草复合生态系统, 最终形成 $1/3$ 面积造林, $1/3$ 面积种草, $1/3$ 面积种田的模式。这种林草田异质农业生态系统的建设, 从根本上解决了农林牧之间的矛盾, 真正收到了以林护草, 以草养畜, 以畜(肥)肥田的农林牧互惠共生之效。

(2) 异常自然立地类, 沙化正在发展的固定沙地。土壤为淡黑钙土型风沙土和流动风沙土, 自然植被家榆—蒙古杏—针茅疏林。由于不合理的开垦放牧, 土地沙化日趋严重, 已开垦的土地基本沙化。对于这种起伏的沙缓丘, 在其顶面上有斑点状流沙分布; 沙坨与甸子地之间形成平缓的坨缘带的沙耕地, 实行田间林草带异质建设, 建立田林草复合生态系统。由于沙坨顶面耕作基本沙化, 肥力低下, 还林还草。即在林网方格内种植条带状豆科沙打旺; 在那些风蚀严重和沙埋明显的地块, 以天然植被封沙、二年后沙打旺长高封沙后, 第三年自然封沙带种田或种草; 坨缘地带, 肥力水分条件好, 仍以种植作物为主。从实践看, 田林草复合生态系统, 是半湿润地区呈斑点状零散分布在平原上沙丘, 自

然立地农业生态建设的主要方向，它不仅切实可行，而且社会、经济效益俱佳。

(3) 异常自然立地最异常者，属于沙化正在发展的流动沙地。这种沙地靠近村屯附近，由于盲目开垦耕种和过度放牧，土地沙化极严重，已成为流动沙地。因此，这样沙化土地，应遵循以林为主，林草并举的原则，建立以林为主的林草复合生态系统。但是，由于半湿润地区降水的限制，大面积营造片林，成林后往往因耗水过多，而导致树木死亡。故，栽植带状长条林带，在林带间或坨子边缘种草、种庄稼，形成林地、草地与耕地镶嵌的复合农业生态系统，林草田比例是3:2:1，即3公顷林，2公顷沙打旺草带，1公顷耕地。这样，在流动沙地利用空间上，增设异质林要素林带，提高人工控制水平。同时在林带内镶嵌式的增加草带，可进一步增强农业系统的异质性和稳定性。在土地利用时间上，实行林带间作物与沙打旺草轮作，可提高土壤肥力，保持土地稳定性。

4. 碟型沙地综合利用

由于碟型沙地特殊环境条件，水分好、热量足、土地肥、风蚀沙害较小。这部份沙地在宏观条件上有了改善和保证之后，微观上是个合理利用问题，因此，在沙地综合治理区，开展了林、果、药杂碟型沙地多种利用途径的研究。林，即沙棘、沙枣等经济林；果，以葡萄为主的栽培；药，人工保护恢复沙地特有药材麻黄，人工栽培甘草等；杂，即江豆、杂豆等。均取得了明显效果。

(二) 碱地治理

1. 碱地草原更新改造。

在治理区的新华村2406公顷碱地草原中，由于过垦、过樵、过牧，加之三年水淹，造成碱地草原严重退化碱化，碱斑面积达30~40%，已失去采草放牧价值。治理方式有以下几种：

(1) 明碱土占35~40%左右的草原，以重轻耙结合方式，重点耙碎“碱疤垓”松动土壤，增加透性。初夏或雨季，抢墒播种羊草，因气温高、蒸发强，为保证出苗水分不散失，应进行覆草。实践证明，当年羊草占优势，株高15~20厘米。

(2) 浅位暗碱土，面积大，碱斑<30%以下，采用重耙、轻耙作业方式，耙深不超过10~15厘米，不乱土层，雨季人工补播羊草，第二年秋羊草占主导地位，草高60~70厘米。

(3) 中深位暗碱土与盐渍化草甸土复区分布，碱斑在20%左右，采取深松办法，让其自然恢复，第二年羊草成为主导建群种，草高60厘米以上。

(4) 退化草场，运用草原水盐运动规律，人工播种羊草。据吉林省通榆水文地质站观测：草原土壤水盐运动规律分五个级段：春季强烈蒸发积盐阶段（4月中~6月上），初夏相对稳定阶段（6月中~7月上）雨季淋溶脱盐阶段（7月上~8月下），秋季蒸发积盐阶段（9月上~11月上）、冬季相对稳定阶段（11月中~历年4月上）。初夏、雨季和结冻前，这三个阶段是盐分相对稳定和脱盐时期，实践表明：羊草出苗率依次是90%、83%、70%，秋季为56%。

(5) 碱地牧防林营造。目前，草原建设草库伦，多是土壕围栏。结果风吹雨淋，土坝坍塌、沟壕淤塞，不仅起不到围栏作用，而且破坏了大量草原。其二实行铁网围栏，虽然大大好于土壕，但造价高，管理不善、破坏丢失严重。实践证明，生物围栏，营造牧防林

是切实可行的。经实验，适于草原生长的乔、灌木品种有柽柳、柳树、枸杞、沙棘和沙枣。它们的适应能力依次是沙棘>柳树>柽柳>枸杞>沙枣。沙棘生物围栏，不仅可以增加绿色覆被率，还可以加快草原牧防林建设步伐。以沙棘围栏、不成林无人问津，成林后，以其独特的针刺，使人畜难以践踏破坏，而且本身就是治沙治碱的先锋植物（耐碱pH达9.5，耐盐1.1%，耐旱高温40℃，耐寒-50℃）。

2. 涝洼盐碱耕地治理

新华村治理区涝洼盐碱耕地，多分布于地势平缓、坡降小于0.5/1000，垄形、新月形沙丘相间的闭流区内。地表水循环主要靠降雨与蒸发进行，年平均降水量400mm左右，主要集中于7~9月，占全年降水量的65.25%，5月份春耕季节严重干旱，月平均降雨<27mm，而蒸发量却达1700mm左右。春旱、夏涝、土壤严重返盐，可溶盐含量0.22%以上，饱和透水性<0.07mL/cm²，碱化度在26.2~78.8%之间，pH均高于8以上，旱作粮食亩产几十公斤。土地类型主要是低平洼碱耕地、沼泽洼地、积水泡沼。采取的措施是：

(1) 旱改水，修建单排单灌与截水沟。不同之处是，为了防止水田外围的旱田发生次生盐渍化，水旱田之间挖了截水沟，深100cm以上，防止水盐通过侧渗蒸发聚集于旱田。实践证明，旱田未有发生水涝及明显积盐，截水沟中水位保持50cm以上。

(2) 利用稻田排水引入洼塘发展养苇。把水田灌溉后所排泄出的含盐水，集中到无法耕作、不长牧草的低洼地区，灌溉苇田，促进芦苇生长。试验表明，每公顷水田每年排水7500m³计，可带走盐分4.25公斤，一公顷苇田所带走的盐分相当于4公顷水田所排出的盐分。

(3) 利用苇田排水，引入泡沼，淡化水质，发展养渔。这不仅解决了水田的排水和排盐出路，而且对坨间泡沼能补给水源，改善其半咸水水质，有促于养鱼事业的发展。由于稻田生产排水洗盐，土壤不断得到改善，稻田排水入洼塘泡沼，发展渔、苇业，最后建立起稻、苇、渔综合治理复合生态系列。

三、防治沙、碱土地退化所取得的效果

沙化土地治理，面积为190公顷，其中流沙治理60公顷，沙平（耕）地林草田110公顷，沙地利用20公顷，三年产值53.49万元。

碱化土地治理，面积30公顷，三年产值9.15万元；涝洼盐碱地发展稻、苇、渔面积26公顷，三年产值20.13万元。

三年总产值为82.77万元，投资22万元，产投比1:3.8。

社会、生态效益表现在：治理前90公顷沙地，植被覆盖率只有15%，三年后达到80%。1988年春，村西流沙区，大风过后，没有一户清理积沙。正是“只听刮风呼呼响，不见沙土乱飞扬”。

三年综合治理，使治理区新华村，显露出成功的端倪。新华村有了复苏的生机，群众脱贫致富的道路已经拓宽。治理区结束了十几年来荒凉历史，昔日光秃秃的沙丘已绿树成荫，围栏更新治理的草原恢复了原来面貌，得到治理的涝洼盐碱地，已被稳产丰收的稻田占领，苇田喜人、渔塘丰产。1988年结束了吃返销粮的历史，人均收入超过400元，人均粮食380公斤。风吹沙扩户搬迁的现象已经一去不复返了。