

保

10405

农田防护林



肖龙山 编著

内蒙古人民出版社

写在前面

自从我国提出“三北防护林体系建设”之后，不仅身受干旱、风沙、水土流失危害的“三北”人民受到了极大鼓舞，也激励了在“三北”地区常年工作的林业干部，尤其是引起各级领导的重视。这将汇成一股力量，推动这一宏伟的事业日新月异地向前发展。

我国地大物博是公认的事实，但与我国人口众多相联系，土地资源、耕地资源和水的资源并不丰足。不仅在历史上，在当前，以至在今后相当长的一个阶段，还必需使用一部分生态条件比较脆弱的土地，发展农业生产。能否引起难于挽回、甚至不可挽回的生态灾难，正是现阶段我国农业发展上议论纷纭，并为各方面所关心的问题。

我先于读者学习了这本书，受到很大的启发。新中国成立不久，我曾到过内蒙古。在干旱草原区由于缺雨干旱，土壤中钙积层（白干土）的形成，造林相当困难。为了提高当地干部和群众的植树造林积极性，解决林木成活率问题，作者在所属单位的大力支持下，同群众在一起，不断总结干旱草原造林经验；反复实验，找出了提高干旱地区造林成活率和促进林木生长的办法。目前这里已经有了林带，而且发挥了防护效果。这对有关地区的人们和林业工作者来说，都是一个很好的启发。

本书都是围绕农业，尤其是耕作土地的高产稳产，防止

农业自然灾害安排的。因而就和用材林不同，它说明在生态条件脆弱地区进行农业生产，必需采取综合措施，才能保障农业高产稳产。实践证明：防护林确属必要，同时也证明了必须因地制宜，因害设防，形成网、带、片相结合的防护林体系，才能发挥其最大作用。“三北防护林体系建设”已在“三北”广大地区实践了三十年，尽管在实践过程中，有各种各样的缺点，甚至也有严重教训，但成功之处是主要的。就从本书例举的事实，已足以说明“三北”防护林体系的建设，不是应该搞不搞而是如何总结经验和教训，今后搞得更好的问题。

本书作者是基层林业生产的技术干部。近三十年来，在自然条件比较艰苦，又是以农牧业为主的地区坚持营造防护林的工作，公余之暇，克服困难，编写出这本书来，应该说是难能可贵的。在“三北”各地还有不少从事这一工作的同志，如果都能象本书作者那样，认真总结三十年来的经验教训，无疑将有利于今后“三北”防护林体系建设事业的。

“三北”防护林体系建设是前所未有的宏伟事业。希望各级领导能在关键时刻，加强领导，重视实践，不要苛求必成，允许失败，总结经验，以利提高。在这个意义上看，本书只是个良好的开端，不可能是完美无缺的。它将有待于在今后的工作中，不断总结，尤其是在认真对待失败的教训中进一步提高。只有这样，才能让绿色长城尽早屹立在祖国的北方，进而扩展到全国，以使林业适应我国实现四个现代化建设的需要。愿与广大读者和著者共勉之。

关 君 蔚

一九七九年十一月二十日

目 录

写在前面.....	关君蔚
第一章 灾害性天气对农业的危害.....	(1)
第一节 害风对农业的危害.....	(1)
一、害风对农作物的生理危害	(2)
二、害风对农业的机械危害	(4)
第二节 干旱对农业的危害.....	(7)
第三节 低温冷害与霜冻对农业的危害.....	(10)
第四节 冰雹对农业的危害.....	(12)
第五节 水土流失的危害.....	(14)
第二章 农田防护林的作用.....	(16)
第一节 农田防护林可以抗御风、旱、 冻、雹等灾害.....	(16)
一、可以减低或消除风沙对农业的危害.....	(16)
二、可以提高空气和土壤湿度, 抗旱保墒.....	(18)
三、防护林体系能增加小地域降雨	(20)
四、可以提高温度, 延长无霜期, 减轻低温 冷害和霜冻灾害	(21)
五、可以减少冰雹对农业的危害	(22)
第二节 防护林体系可以涵养水源, 调节 水流, 保持水土.....	(23)

第三节	防护林可以改良土壤	(24)
一、	林带可以改良盐碱土,防止湿害	(24)
二、	提高土壤肥力	(26)
第四节	农田防护林可以改善庄稼生长范围的小气候	(26)
第五节	农田防护林对庄稼的增产效益和林产品的经济效益	(29)
一、	农田防护林对庄稼的增产效益	(29)
二、	农田防护林带林产品的经济效益	(31)
第六节	保护环境防止污染	(33)
一、	树木能吸收二氧化碳制造氧气	(33)
二、	树木有吸收多种有毒物质的作用	(34)
三、	树木有很强的吸尘作用	(34)
四、	树木是天然的“隔音板”有“消声”作用	(35)
五、	树木有杀菌防疫作用	(35)

第三章 农田防护林的结构与配置 (37)

第一节	防护林和防护林体系	(37)
一、	防护林	(37)
二、	防护林体系	(38)
第二节	农田防护林的结构	(28)
一、	林带结构	(39)
二、	林带结构类型	(42)
第三节	林带的配置	(47)
一、	设计好林带的走向	(47)
二、	采用合理的林带间距和林宽度带	(49)

三、道路、水渠、林带结合的几种形式·····	(54)
第四章 林带的树种选择与搭配·····	(57)
第一节 选择树种的基本要求·····	(57)
一、适地适树·····	(57)
二、尽量发挥多种效益·····	(58)
三、克服树种单一的缺点·····	(59)
第二节 内蒙古各地自然条件对农田防护林的 影响和主栽的农田防护林树种·····	(59)
第三节 几种主要树种特性介绍·····	(66)
第四节 树种搭配和种植方式·····	(79)
一、组成林带的三类树木·····	(80)
二、不同结构类型林带的树种搭配·····	(80)
三、农田防护林带的混交类型·····	(83)
四、合理的种植方式·····	(85)
第五章 农田防护林的规划设计·····	(90)
第一节 规划设计原则·····	(90)
一、因地制宜因害设防·····	(90)
二、农林牧统一规划,山水田林路综合治理·····	(91)
三、考虑到社会主义农业现代化的需要·····	(91)
四、要注意林带的稳定性·····	(91)
五、发挥防护林体系多种效益·····	(91)
第二节 规划设计的组织实施·····	(92)
第三节 农田防护林的类型区划分·····	(97)
一、农田防护林类型区的划分依据·····	(97)

二、气候区的划分	(98)
三、农田防护林类型区的划分	(99)
四、农田防护林造林立地条件类型划分 和造林典型设计	(100)
第六章 农田防护林的营造	(110)
第一节 细致整地	(110)
一、整地方式	(110)
二、不同地区的整地方法和要求	(111)
三、定点挖坑	(113)
第二节 壮苗保湿及苗木修整	(113)
一、壮苗规格	(114)
二、起苗	(114)
三、保湿	(115)
四、修剪	(116)
第三节 精心栽植	(117)
一、植苗造林	(118)
二、播种造林	(119)
三、分殖造林(插条、插平造林)	(120)
第四节 干旱地区农田防护林的营造技术	(121)
一、影响造林成活的主要环境因素和人为措 施的效果	(124)
二、提高成活、保存率、加速生长的主 要技术措施	(139)
第七章 农田防护林带的抚育管理和保护	(150)
第一节 中耕、锄草、浇水、施肥	(150)

一、灌区林带	(150)
二、干旱地区的林带	(151)
第二节 合理修枝	(152)
第三节 林带的抚育间伐	(153)
第四节 林木保护	(155)
第五节 病虫害防治	(155)
第六节 林带胁地的防止和林带补植与 改造	(163)
一、林带胁地及其防止措施	(163)
二、幼林成活检查和补植	(164)
三、林带的改造措施	(164)

第一章 灾害性天气对农业的危害

内蒙古自治区处于东北、华北湿润、半湿润的森林、森林草原向亚洲腹地干旱极干旱的过渡地带。这一地理位置决定了内蒙古自治区气候处于夏季属于东南（湿润）季风影响的边缘，冬春受西北干旱季风控制。气候的特点是寒冷、干燥、多风。

在历史上，内蒙古原是一个适合农牧业生产的好地方。

“黄河百害，唯富一套”，说明了内蒙古河套地区非常适合发展农业。同时，内蒙古又是一个良好的天然草场，早在北魏时就有：“天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊”的美誉。只是后来大面积的森林遭到毁灭，大片牧场被开垦，加上不合理的耕作、放牧，天然植被十分稀少，才导致了生态环境的严重破坏，造成风害、干旱、低温、冰雹、水土流失等灾害，给农牧业生产发展带来无穷的灾难。

第一节 害风对农业的危害

风可以流通空气，传授花粉，将水分从海洋带到内陆。也可以调节气温，对作物起有益的作用。但是，随着风速加大，风势变强，空气的相对湿度很低时，就会给农业带来很大的危害。我们把引起各种灾害的风，统称之为害风。

害风对作物的危害，分为生理危害和机械危害两个方面。

一、害风对农作物的生理危害

1. 降低光合作用

光合作用也叫同化作用。植物根部从土壤中吸收水分、无机盐类，输送到叶子，利用空气中的二氧化碳，经日光合成碳水化合物，成为植物生长发育和干物质积累的基础物质。实验证明，风速加大，蒸腾作用强烈，叶子含水量减少，气孔随之关闭，二氧化碳进入叶内受阻，光合作用就会减弱。据研究，风速加大到10米/秒时，光合作用就降低至无风时的1/20。因受风害而降低光合作用，实质上是抑制了植物生长，损害了植物发育和干物质的积累。

2. 加大植物的水分蒸腾

蒸腾是植物的正常生理活动，它有输送养分、制造干物质、调节体温、维持细胞涨压等功能。但是，由于干燥、高温、大风造成作物过量蒸腾水分，便形成一种物理灾害。比如生产1克小麦干物质，需要消耗土壤水分400克，但在风害的情况下，将增加到800~1000克，这就大大地增加了无效蒸腾水分的数量。在温度升高，风速加大，而又无雨的情况下，植物通过叶面蒸腾消耗掉大量水分，从地下所获取的水分不能及时补偿时，就会造成作物茎叶的枯萎，甚至枯死。即使达不到枯死的程度，也会损坏开花前后雄蕊和雌蕊的机能，造成受精不良，成为不稔不孕。如果发生于受精后不久，则因发育不良，出现籽实着色不正常，尽管外形上几乎看不出受害象征，但千粒重也会减轻。

3. 加剧干旱，造成土壤次生盐渍化

干燥、高温、大风除加速作物蒸腾外，耕地土壤中水分的直接蒸发也大大增加。这种蒸发量的大小，受大气湿度（大气含水饱和差）高低、风力大小、气温高低等影响。风速越大，蒸发量越大，土壤失掉的水分也越多。据锡林郭勒盟正蓝旗气象站观测，4月份风力7级以上，日蒸发量达20.1毫米，风力3级以下，日蒸发量仅4.2毫米。大风比微风蒸发量提高5倍（用蒸发器测定自由水面的蒸发量，只是表示蒸发力或蒸发强度，不等于土壤蒸发。但是，这种强大的蒸发量，是加剧和形成干旱的重要因素之一）。

内蒙古自治区春季风大，气温回升快，大气干旱，空气相对湿度低，而降水不足，裸露的耕地的土壤水分因强烈蒸发而大量丢失，给无灌溉条件地区造成普遍而严重的春旱。

在地下水位高的平原灌区，地表不断蒸发，土壤水分不断地沿毛细管上升，土壤中盐分被带上地表，水做为单个分子蒸发掉，而携带的盐分积留于地表，造成土壤次生盐渍化，出现大量碱斑，渍蚀幼苗。在水位高，地下迳流排泄不畅的河套灌区尤其严重。据调查，耕地中的盐碱斑地1954年仅占11~15%，1961年上升到31.6%，1974年竟达到58%。

4. 干热风的危害

干热风是指出现在生长季节中，相对湿度小于30%，空气温度下午2时大于25℃，风速大于4米/秒的风。这样又热又干的风连续刮三天左右时，就会给庄稼造成严重损害。干热风发生在小麦乳熟、腊熟阶段，一场干热风往往引起小麦植株蒸腾过大，失水过多，形成逼熟，籽粒干秕，质量下

降，千粒重降低造成减产。内蒙古五原县1977年7月上旬刮了4天干热风，麦苗干枯，麦芒外挖，颜色灰白，而无光泽。全县40万亩小麦，约减产30%。

二、害风对农业的机械危害

1. 风蚀沙化土壤

表土细粒被大风吹蚀，有的弥漫天空，这种现象对土壤来说叫做风蚀。连续风蚀，细土粒被风吹失残留沙砾，土壤机械组成发生改变，沙砾含量激增，结构变坏，肥力下降，成为不再适宜农业生产的沙化土地。

干旱的气候，强劲的大风，开旷的地形，疏松的沙质土壤，是构成土壤侵蚀的自然因素。但是从前有天然植被覆盖，包括在沙漠地带里已被基本固定的沙地，并不存在风蚀。由于人为因素影响，破坏森林，开垦草原，地表对大风的制约能力随之消失，风蚀沙化才发展起来。内蒙古自治区土地沙化在全国来说是较为严重的省区之一。

据测定风速在4.5米/秒时，0.25毫米粒径的沙粒发生滚动，风速在6.7米/秒时就会飞扬。乌兰察布盟后山地区，春季大于17米/秒的大风一般在50天左右，锡林郭勒盟在60天以上。而春季平均降水只占年雨量的12%，加上不合理的放牧，开垦耕种等人为因素以及广大面积的沙源，乃是土壤风蚀急剧发展的根源。农业生产条件越来越恶化，生态灾难有增无减。

2. 破坏耕地，吹毁庄稼

在春季，大风给农业带来的危害是极为严重的。因为有

的地区大风将播下的种子、肥料吹走。在风大的年份里，往往要改种2~3次，还捉不住苗。1973年因春季大风的危害，乌兰察布盟改种庄稼达90万亩。据调查，乌兰察布盟北部耕地风蚀面积约580万亩，其中严重的有240万亩。有100万亩耕地，每年被风吹失表土3厘米左右。土壤肥力越来越低。中国科学院自然资源考察组在商都县格花斯台公社四号村山前坡地的分析资料证明：风蚀表土厚度为20厘米时，每亩损失有机质2049公斤、氮素96.5公斤、磷素25.6公斤。这些数字的和相当于农家常用肥料碳酸氢铵576.5公斤，过磷酸钙128公斤，老厩肥24.5吨。

8. 对作物的机械损伤

大风机械危害，表现于作物生长各个阶段。早期播种的小麦、莜麦、蒯麻、山药、谷子等受害最重。就以小麦来说，幼苗出土后，表土飞散，根部露出地表，苗木倒伏，折断，沙流打击幼苗茎叶，轻者影响生长，重则叶破皮裂、干枯死亡。察右后旗土牧尔台公社黄羊城大队，1976年6月20至23日，连刮3天八级大风，全队3100亩青苗，被沙埋压毁掉2000亩。由于飞沙堆积，幼小的麦苗被埋没。埋没的茎叶变成黄白色，分蘖茎枯死，造成小麦茎数（后来的穗数）减少。未被沙埋的幼苗，因风沙打击，叶尖以至整个叶片、上部茎端焦枯变黑而脱落。作物开花期，大风摧花、落花影响受粉，吹摇茎秆、摩擦损伤，强劲大风造成倒伏；成熟后大风造成折穗、脱粒，丰产而不得丰收。化德县1972年秋一场大风，已成熟的庄稼，因大风减收粮食约600万斤。

风所引起的有害作用是十分复杂的，并不只是因风而直接引起的灾害，还有对土壤的间接危害。这里引用“小麦受

风沙弥漫天空，尘土飞扬，影响环境卫生，损害人的身心健康。有人研究这种飞扬的细土尘粒，可以飘飞几百里以至千公里之外。犹如浮云一般悬浮于天空，有时遮天蔽日，霎时天昏地暗，白天室内开灯照明。靠近沙源附近的公路、铁路，常因积沙而阻塞交通。强烈的风蚀沙化给国民经济带来的损失是巨大的。

第二节 干旱对农业的危害

由于干旱，作物的蒸腾和蒸发作用就要加强，此时土壤中的可利用水分含量也不足，不能补偿作物失去的水分，引起了作物凋萎甚至死亡。旱害危害程度，根据作物耐旱性，发育期不同而异。内蒙古自治区的作物从播种到成熟，各生长阶段都受干旱的危害。特别严重的是春天，作物刚出土，扎根不深，也正是大气和土壤干旱时期，最易受害。

水是一切植物的生命线。生长茂盛的植物含有75~90%的水分。水分溶解土壤中的无机盐类，而使根部的吸收和体内物质移动成为可能，光合作用才能进行，植物才得以不断生长发育，由一粒小小的种子长成一棵庄稼，结出丰硕的籽实。水的作用是容易想见的。

内蒙古由于大气环境影响，加上森林、草原的破坏，植被稀少，历年来干旱给农业带来的灾难是严重的。其形成有两个方面：

一、降水量少，分布集中，年变率大

内蒙古冬春处于蒙古高压边缘，在干燥寒冷的大陆气团控制下，降水机会很少；夏季虽受暖湿海洋气团影响，但经过长途跋涉，所含水分沿途消耗之后，到达本区已是强弩之末。因此降水较沿海、内地显著减少。全区降水量从东到西，由南向北递减，山前多于山后，集中于夏季。大兴安岭南端北坡、灰腾梁、大青山南麓，鄂尔多斯高原南部年降水量300~420毫米，其余大部在300毫米以下，乌兰察布盟北部二连市150余毫米，巴彦淖尔盟西部仅100毫米上下。降水集中，年内降水分配极不均匀，最长连续无降水日数都在70天左右，不少地区超过100天。一年降水多集中在6、7、8月。而这几个月降水又多集中几天；日最大降水量大部分地区出现过50毫米。呼和浩特市日最大降水量有过210毫米的记录。暴雨形式降水来不及渗入土壤中，就形成地表迳流，使有限可供利用的降水相对地减少了。据中国科学院地理研究所调查资料，内蒙古一般旱作区4~9月份，作物对天然降水利用率仅达15~20%。这是造成干旱的原因之一。

从水分的平衡角度看，水面蒸发量很大。一般为年降水量的7~10倍。而在4、5、6月这段干燥季节蒸发是同期降水的20~30倍，这就是春旱。

降水年际变化大。以集宁市为例，年平均降水量400毫米左右，而一九六五年降水仅有167.9毫米。北部降水年际变化更大。

二、植被稀少，使大气干旱， 同时加剧土壤干旱

广大干旱草原和沙漠，植被稀少，可蒸发的水面极少，所以大部分太阳辐射能都用于使地面增温，因此又将地面热量输送给低层空气。被加热的空气上升时，由于其中缺少水汽，无法成云致雨，这不仅减少降雨的或然率，而更严重的是大气经常处于干燥状态。春季大气相对湿度只有40%，这种大气干旱，不仅减少了内陆水分循环，同时还更为严重地加速着土壤水的蒸发和植物的无效蒸腾。这时因大风，大气干旱、升温引起土壤水分急速丢失的，正是土壤唯一的有效水分，从而造成十有九年的春旱。

为了明瞭土壤水分的来龙去脉，需要简单地作一分析。我们把作物能够吸收利用的土壤水叫做土壤有效水分。这种水分是根据雨量，降雨后所经过的时间，土壤渗水性，耕作状况而有所不同的。降下的雨水其中一部分从地表流失，大部分渗入土壤中。在土壤中因重力下降的水叫做重力水，它很少能为植物所利用。此外，充满土壤颗粒间隙的水叫毛细管水，它与地球引力相抗衡而保留在土壤中，通过毛细管作用在土壤中移动。这种水是植物生育中最重要水分。如果把土壤烘干，放在空气中，它从空气中吸收水分，这叫吸着水，这种水是植物所不能吸收的。所以无灌溉条件的土地，仅依靠有限的分布不均匀的降水，其中唯一有用的是土壤毛细管水。它一直积留到第二年春季，供给播下的种子吸收利用。可是，每到春季大气干旱所夺取土壤中的水分，也