

防御小麦干热风

汪奕琮 编



农业出版社

防 御 小 麦 干 热 风

农 业 出 版 社

防 御 小 麦 干 热 风

汪奕琮 编

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行
农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 2.5 印张 50 千字
1978 年 11 月第 1 版 1978 年 11 月北京第 1 次印刷
印数 1—25,300 册

统一书号 16144·1844 定价 0.22 元

前 言

干热风是我国黄淮海流域春夏之交常见的一种灾害性天气，可影响小麦的正常灌浆、成熟，威胁小麦的高产稳产。

干热风天气对小麦的危害是相当严重的，但并非是不可战胜的。我国广大劳动人民在几千年与大自然的斗争中，尤其是蓬勃开展“农业学大寨”的群众运动以来，社社队队以大寨为榜样，发扬了人定胜天的革命精神，与天斗，与地斗，因时因地制宜，从“改”、“抗”、“防”、“躲”等方面创造和积累了丰富而有效的防御干热风危害的好方法、好经验。“改”主要是植树造林，改土治水，改造气候，改善小麦生长的环境。“抗”主要是选育抗干热风能力强的品种，培育健壮的麦苗，来抗御干热风的危害。“防”主要是适时适量灌水追肥，喷洒药剂，预防干热风的危害。“躲”主要是搭配品种，调节播期，因地制宜合理布局来避开干热风的危害。虽然我们已经有了一些防御干热风危害的措施，但是对于干热风天气及其对小麦危害的认识，尚处于由表及里、由浅入深的过程之中，正需循已觉察到的一些表面现象去深入探究其内在联系，以求对干热风及其危害小麦的过程有个较全面的较深入的认识，也便于我们能更好地因时因地制宜，采取积极有效的防御措施。因此，目前关于干热风天气的成因、规律，尤其是

对小麦危害的机制及有效的防御措施方面，都还有许多问题留待研究解决。

在这本小册子里，仅以已搜集到的黄淮海流域各地近年来在干热风专题研究方面的部分成果为基础，简要地分析了干热风天气与其他气象条件、自然地理环境及农田管理措施之间的关系；提出了防御干热风危害的措施，供四级农科网技术人员参考。在编辑过程中，限于编者的水平，缺点错误在所难免，不妥之处，请读者指正。

编 者

一九七八年五月

目 录

一、干热风的概况	1
(一) 什么叫干热风	1
(二) 小麦受干热风危害后的植株外部征状	2
二、干热风天气的成因和特征	5
(一) 干热风天气是怎样形成的	5
(二) 干热风天气的气象指标	10
(三) 干热风天气的气候特征	17
(四) 干热风天气的预报	23
(五) 干热风天气的类型	25
三、环境条件与干热风天气的危害	30
(一) 春季天气状况与小麦受干热风危害程度的关系	31
(二) 干热风天气出现前的气象条件与小麦受干热风危害程 度的关系	37
(三) 地理环境与小麦受干热风危害程度的关系	39
(四) 小麦本身特性及农田管理措施对小麦受干热风危害程 度的影响	41
四、小麦受干热风危害后生理功能的变化	45
五、防御干热风天气危害的措施	53
(一) 植树造林, 农田林网化	54
(二) 适时适量浇灌麦黄水	60

(三) 改土治水, 大搞农田基本建设	65
(四) 选用良种, 搭配品种, 调节播期, 因地制宜, 合理布局	66
(五) 喷施化学药剂	69

气象条件与农业生产有着密切的关系，充沛的阳光和适宜的水分是保证作物良好生长发育的必要条件。不合时令的风、霜、雨、雪又能妨碍农业生产的顺利进行，灾害性天气的出现更可直接危及农业生产和农作物的正常生育。春末夏初，黄淮海流域广大小麦产区出现的干热风天气，就是小麦生长后期常见的一种灾害性天气现象，它几乎每年都可出现几次，而且影响范围甚广，一次干热风天气可波及纵横数百公里，直接威胁着小麦的生长。

一、干热风的概况

（一）什么叫干热风

在鲁、晋、豫、冀、京、津、皖北、苏北以及陕、甘、宁、新疆等广大的华北、西北小麦产区，每当小麦进入灌浆乳熟阶段后，常常会遇到连续几天又干又热的西南风或偏东风，人们可明显地感到热风劲吹，燥热异常，这就是我们通常所说的“干热风”。不同地区在习惯上也还有各自的名称，如在黄淮平原叫做“火风”、“旱风”、“热南风”；宁夏的银川

灌区一带就叫做“热干风”、“青干”；河西走廊就叫“热东风”等。

每次干热风天气出现时，气象条件要发生跃变，气温急增，空气相对湿度骤降，一般日最高气温能增高 $3-4^{\circ}\text{C}$ 以上，14时的空气相对湿度可降低10%左右，白天燥热，夜晚也不凉。如1975年6月6日，河北中部出现干热风天气，新乐县从5—6日，日最高气温升高 5.2°C ，14时空气相对湿度下降39%。又如1977年6月6—8日河北中、南部出现干热风天气时，坝县的日最高气温从5—6日就升高了 3.5°C ，从3—6日升高 5.1°C ，14时空气相对湿度3—6日下降19%。这种高温低湿的燥热天气，在华北平原和黄土高原上，常由西南风或偏南风，河西走廊则由偏东风引起。

(二) 小麦受干热风危害后的植株外部征状

干热风对小麦的危害，实际上是由干热风条件下所产生的高温、低湿及风的综合作用所造成。所以即使只有短短的几天干热风环境，就可使小麦植株因强烈蒸腾而大量脱水，破坏了小麦的生理功能，影响正常的灌浆成熟，以致青枯粒秕而减产。各地群众将遭受干热风危害后的小麦称为“青枯”，“打假”，“枯熟”，“逼熟”等。在历史上，我国劳动人民在与大自然斗争的过程中，早就注意到了干热风危害小麦后期生长的问题，并不断地丰富对干热风特征的认识，总结了它的气候规律，创造了各种防御措施，对防御干热风天气对小麦的危害有一定的效果。此外，还根据对干热风特征的认

识，编出了许多反映干热风危害时期及危害程度的谚语，如“小满不满，麦有一险”、“麦怕四月风，风过一场空”、“东南风养麦，西南风秕麦，西北风死麦”、“麦子怕热风，热风减收成”等。

小麦正常成熟时，颜色是金黄色的，俗话说“麦收三色”，即“上黄、下黄、中间绿”，应该是“活秸，活秆”。有些地区还将丰产小麦归纳成有四黄四绿的特征：麦秆的节间应该是中间黄，节端绿；叶子应该是叶片黄，叶鞘绿；叶片的表面应该是正面黄，侧面绿；麦芒应该是芒尖黄，芒根绿。然而，小麦遭受干热风危害后，在植株的外部形态上就能表现出各种异常的征状。受害程度由轻至重时，其征状就先见于芒尖，而后逐渐扩展向叶、茎。初时，可见芒尖干枯变白，继之是全芒干枯，麦芒的张角渐渐增大，一般可达45—60度，这就是常见的炸芒现象。随着受害程度的加重，继而可见颖壳发白，外张内合；旗叶雕萎变蔫，而后变脆；叶、穗呈现灰白色，暗而无光；茎秆灰绿青枯，脆而易折断；籽粒也因灌浆中止而变得皮厚，腹沟深，棱角突起，秕瘦无光泽，形如雀舌。受害很严重时，叶片还可卷曲成绳状，边缘起小泡，最后变黄穿孔。归纳起来，小麦受到干热风危害后，植株的外部形态可呈现出“三灰一白一早”，即叶、穗呈现灰白色，茎秆呈现灰绿色，麦芒干枯发白，小麦早死。小麦经干热风危害后，生理功能也均可受到损伤，根系早衰，叶片早枯，灌浆结实过程受阻，干物质积累提早中止，所以受害的小麦通常要比正常状态早死3—5天。而且小麦受干热风危害后，一般减产5—10%，重则可达20%左右。

提到干热风，也许会与干旱混淆在一起吧。干热风与干旱确实有着密切的联系。在干旱地区或长期干旱的情况下，干热风天气也较多，而且干旱的存在，常能加重干热风天气对小麦的危害。然而，干旱是一种可持续很久的气象灾害，而干热风只是一种仅只持续数日短暂的天气现象。干旱主要是由土壤水分缺乏而危及小麦的生长发育，所以危害的过程比较长而缓慢，小麦植株受害后多呈枯黄色而不是灰白色，受害的征状是首先从茎秆开始反映出来，而后再逐渐向上延展到叶和穗。在干旱状况下，小麦茎秆变黄白，旗叶黄枯，麦穗枯而小，籽粒瘦小。干热风主要是大气急骤的增温变干而危及小麦的，使小麦在短短的几天内因大量蒸腾失水而干枯，所以小麦受干热风危害后，植株外部形态的变化，首先是从芒、穗开始，逐渐向叶、茎发展，受害的征状是由上而下先后出现的。为了便于比较，现将小麦受干旱与干热风危害后的征状列于表1。

表1 小麦受干热风与干旱危害后，植株外部形态所呈现的征状

灾害性天气的类型	植株受害的部位				植株受害干枯的过程
	穗部	旗叶	茎秆	籽粒	
干热风	炸芒	灰白、青枯	灰绿	秕瘦	自上而下
干旱	枯小	黄枯	黄白	瘦小	自下而上

二、干热风天气的成因和特征

(一) 干热风天气是怎样形成的

干热风是春末夏初在华北和西北地区常见的一种天气，为什么这样的天气常见于春夏之交呢？因为这些地区，尤其是华北平原的春季，是全国增温最突出的区域。随着冬去春来，太阳直射的位置逐渐北移，地面的单位面积上受到的太阳辐射量有了显著的增长，华北平原春季的地面上所接受的太阳辐射量是全年最高的时期，春季各月的增长量也是全年中最快的时期。如北京全年各月的总辐射量以5—6月为最大，2—3月及4—5月的总辐射月增值可达3.7、3.3千卡/厘米²，也比其他各月大得多（表2）。

表2 北京地区逐月总辐射值（单位：千卡/厘米²·月）

（1958—1972年）

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
总辐射值	6.8	8.2	11.9	13.6	16.9	16.1	14.3	13.2	11.9	9.6	6.7	5.9	135.1

此外，华北和西北地区的春季，雨雪稀少，气候干燥，甚至到5月初，华北尚可见到残存的冬季自然景观。这种状况与我国的季风气候是分不开的，这些地区在一年之中受冬季风控制的时期较久，到春季，整个地区仍处于变性极地大

陆气团的控制之下，也就是说，控制这些地区的气团，虽已由严冬时节寒风凛冽的极地大陆气团在季节的影响下逐渐失去了严寒的性格，而变得不那么寒冷了，但干燥特色尚存。冬春季节经常单独控制着我国北方广大地区的这种极地大陆气团，实际上就是一个冷性高压，在高压控制区域内，气流会不断下沉，促使云雾消散，还会阻碍云的生成，保持着持久的晴天，因而也就保证了太阳光能穿过空气层而射到地面，使地面很快增暖。此外，冷性高压又可受逐渐增暖的地面的影响，也逐渐地变暖，使其寒冷的特性起了变化。虽然由冬到春，冷性高压的温度状况有了改变，但空气中的水汽含量仍然很少。因而，在这种气团控制下的华北平原、黄土高原、河西走廊等广大的华北和西北地区，春雨稀少，空气的相对湿度也都处于全国的低水平，3—6月的月平均相对湿度只有40—60%。在单位容积中，空气的相对湿度是随气温的增高而减小，随空气中水汽含量的增多而增大的。广大的华北和西北地区，从入春以后直到雨季来临之前，太阳辐射量已有急骤的增长，气温也有了显著增高，3—6月气温逐月的增长量是全国最高的区域，几乎每隔6天左右，气温就可升高1℃。可是，在盛行的偏北气流中，水汽含量并没有增长很多，华北和西北地区春季逐月的水汽增长量就不如处于海洋气团控制下的夏季或南方，所以这些地区的空气相对湿度仍处于全年最低的水平。如北京春季各月的平均气温3—4月增高8.4℃，4—5月增高7.5℃，5—6月也增高3.8℃，而月平均空气绝对湿度仅分别增加了3.4、4.4、5.1毫巴，月平均空气相对湿度从3月到6月只由50%增至59%，逐月

的增长量比夏季小得多（表3）。此外，春季的华北平原，正是冷空气南下所必经的通道，常有一股股北来的冷空气经华北平原而接踵南侵，这就使华北平原上春季晴朗、干燥、多风的特征更突出了。

表3 北京地区逐月空气温度、绝对湿度、相对湿度的变化
(1961—1970年)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
气温(°C)	-4.7	-2.5	4.6	13.0	20.5	24.3	26.1	24.8	19.4	12.4	4.0	-3.0	11.6
绝对湿度 (毫巴)	1.8	2.4	4.1	7.5	11.9	17.0	25.4	24.8	15.7	9.6	5.0	2.5	10.6
相对湿度 (%)	41	47	50	50	52	59	77	80	71	67	61	49	59

总之，春季和初夏的华北、西北地区是一个增温快、少雨干燥、多风的季节，具备了形成干热风天气的气候背景。也就是说，有着产生干热风天气的重要的气候环境。

干热风天气又是怎样产生的呢？干热风天气的出现往往与春末夏初的强冷空气南侵有密切关系。干热风天气常是开始出现于一次强冷空气南侵到达本地2—3天之后。因为从亚欧大陆中心暴发南下的干冷空气，沿途经过已增暖的下垫面时，通过乱流、对流等交换方式，使下垫面和近地气层之间的热量和水汽不断地得到交换，使近地层的空气不断地被增暖而逐渐改变原有的寒冷特性，途中经过大面积的干热沙漠时，更可加剧气团的变干变热过程。我国华北和西北地区，在春季和雨季前的初夏，常年是光照丰沛，天气晴好，所以北来的冷空气到达这里后，仍将继续被增暖。而且在冷空气

控制区，从5—7公里的高空向地面有着下沉的气流，气流下沉可使局地空气增暖减湿。据中国科学院兰州高原大气物理研究所的分析，下沉气流区在一昼夜内可增温 6.8°C ，而且每4克湿空气中的水汽量可减少1克以上。此外，向南侵袭的冷空气沿途还会不断地遇到山脉、高原等凸地形的阻挡，气流增强了上下波动，并能翻山越岭冲过障碍物继续南侵。在山前，越山的气流要爬坡抬高，气温下降，气流中的水汽可因降温而凝结，一部分变成雨雪降落。因此，山前的气流为了翻越山岭，要失去一部分水分。气流越过山岭后，要沿坡下沉，又可使空气继续增暖减湿。所以，在地形的影响下，冷空气南侵过程中也将不断地增暖减湿。综上所述，由于太阳辐射、乱流交换、气流的下沉运动、不同地形、沙漠下垫面等因素的影响，使冷空气南侵变干变热过程中产生了干热风天气，并通常使5—7公里厚的空气层中呈现出干热的特征。

春末夏初时节，北来冷空气侵入华北，并继续东移入海时，由于海水的温度要低于已被增暖了的北来冷空气，冷高压至此可趋于稳定，行进滞缓，强度亦有增强，使华北地区处于入海高压的后部，盛行西南风。这种形势常易使华北地区产生干热风天气。

干热风天气出现之初，空气层非常干燥，尤其是4公里以下的空气层更其明显，通常，温度露点差增大，近地气层中的温度也有骤增，但是在整个天气特征中，以干更为突出。干热风天气持续数天后，气温逐渐增高，近地气层中可常见高温天气，一般日最高气温可高于 30°C ，此时的天气特征中，热又比干更突出了。由于在干热风天气里，5—7公里厚的空

气层范围内是由一个小高压控制，天气晴稳，气流下沉，可使局地增温减湿，在高压后部，近地气层中又有较大的偏南风，而且高压区中午乱流和对流的强盛发展，更加强了近地气层与上层空气之间的水、热交换。这些因素都将促使近地气层中的空气变得更干更热，维持干热风天气的存在。而且干热风天气出现后将可一直持续到另一次强冷空气袭来，使整个环流形势发生改变以后才告结束。如1964年6月初，有两股冷空气从西北向东南侵入河南及徐淮地区，冷锋过后，天气转晴，气温增高，不少地区的气温已升至 30°C 以上，并由西北风转为西南风，风速加大，出现了干热风天气并有所加强，这种干热天气一直维持到上旬末，当另有一股强冷空气袭来后才结束。

干热风天气出现时，气压场的配置多半是“南高北低”。也就是说，通常在出现有干热风的地区的南侧有高压系统，北侧有低压系统，干热风天气控制区盛行西南风。然而，在不同地区，因局地条件的差异，形成干热风的天气过程也不尽相同。如河西走廊形成干热风天气的过程是一种大规模的强暖气团由北转偏东方向侵袭河西走廊的过程，气压场处于“南低北高”的形势之下，盛行偏东风。

干热风天气的出现，虽与春末夏初强冷空气的活动有密切关系，而且，当一次强冷空气袭来前后的温度变幅愈大，干热风天气也愈强，干热风天气持续的时间也愈久。但是，并不是春夏之交的每次冷空气南侵，都能引起干热风天气，它还与由北向南的冷空气强度、冷空气南下所经的路径、沿途停留的时间长短、受到各种不同下垫面影响的程度以及空

气中南来的水汽供应量等因素有关。如陕西省气象台的分析指出：干热风天气的出现与经由西伯利亚、贝加尔湖、蒙古进入我国河西走廊后继续向东南移动的冷空气南侵路径关系密切。这条路径的冷空气，在初夏侵入后，就会造成风速大、降温弱、空气干燥、雨量少、变性快的天气特点，满足了产生干热风天气的条件，可以出现雨后暴热型的干热风天气。当冷空气从蒙古经内蒙古直下华北平原时，位于东经 120° 以东，北纬 30° 以北的东亚长波大槽可以有明显的加深发展，干热风天气可在华北地区的大范围内出现。

(二) 干热风天气的气象指标

干热风天气是一种高温低湿并伴有一定风速的西南风或偏东风的灾害性天气，它对小麦的危害是由不良的气象条件、不适当的农田管理措施以及地理环境、小麦品种特性等多种因素的综合影响所造成。干热风天气出现的时期、强度、持续天数、干热风来临前后气象条件的跃变程度、地形地貌、土质、林网化程度及农田管理措施等都是影响小麦遭受干热风危害程度轻重的重要的外界环境因素。小麦的品种特性、发育期、生长健壮程度等又是小麦抗御外界不良环境能力强弱的内因，也是抗御干热风危害的重要内因。在这些内、外因素中，任何一种条件的改变，都会影响小麦受害程度的变化。因此，干热风天气危害小麦的问题，是一个涉及面广，关系较复杂的问题。那末，怎样从气象方面来鉴别干热风天气的出现呢？这就需要给干热风天气定个标准。目前在华北