



农用气象丛书



小麦与气象

气象出版社

农用气象丛书

小麦与气象

林而达

气象出版社

内 容 简 介

本书以问答形式，深入浅出地解答了小麦生产中存在的有关气象问题；它弥补了一般小麦技术书在这方面的不足之处。读者可以更集中地了解气象条件对小麦生产的影响和作用，以便趋利避害，争取增产致富。

本书是一本实用、通俗的农村读物，适合于广大农民及农村技术人员阅读。

农用气象丛书

小 麦 与 气 象

林而达

责任编辑 张蔚材

• • •
高 索 出 版 社 出 版

(北京西郊白石桥路46号)

北京昌平环球印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 全国各地新华书店经售

• • •
开本：787×1092 1/32 印张：2.0625 字数：42千字

1986年2月第一版 1986年2月第一次印刷

印数：1—2,500

统一书号：13194·0296 定价：0.42元

出版说明

一、《农用气象丛书》，是为了适合农民、农村专业户，以及农村和农业生产上的需要而组织编写出版的。这是一套实用而又通俗的农村读物，凡有小学或初中文化水平的读者，都能看得懂、照着做。

二、农业生产与天气、气候以及温、湿、风、雨等各种气象要素，息息相关。本丛书专门侧重解答有关这方面的具体问题，弥补一般农业技术书籍在这方面内容上的不足，使读者更集中地了解气象条件对农业的影响和作用，以便趋利避害，争取增产致富。

三、本丛书初定为40个选题，将陆续编辑出版。近期即将出版的有：《养鸡与气象》、《甘薯与气象》、《小麦与气象》、《农家常见病与气象》、《杂交水稻与气象》、《橡胶树栽培与气象》和《食用菌与气象》等。今后将根据生产发展情况和读者的需要与意见，不断扩大选题范围和做好修订再版工作。

四、本丛书在编写过程中，曾得到许多专家和科技工作者的帮助。谨此向有关同志致谢。

目 录

一、一般问题

1. 小麦与气候有什么关系? (1)
2. 小麦品种分几种类型? 冬小麦和春小麦
有什么不同? (2)
3. 小麦高产有限度吗? 高原地区为什么高
产? (3)
4. 小麦品质与气象条件有关吗? (5)
5. 为什么掌握了气候规律才能发展小麦生
产? (6)

二、生长发育

6. 小麦一生有哪些生育阶段? (8)
7. 小麦生育与温度有什么关系? (8)
8. 小麦一生需要多少水? (9)
9. 小麦需要什么样的光照条件? (11)
10. 小麦种子发芽需要哪些气象条件? (12)
11. 冬小麦需要多少积温才能长成壮苗? (13)
12. 小麦分蘖要求什么样的气象条件? (14)
13. 冬小麦冬前在什么条件下暂停生长?
“上闲下忙”是怎么回事? (15)
14. 冬季积雪对麦苗有什么好处? 哪种雪

- 会产生雪害? (16)
15. 什么叫春化阶段? 什么叫光照阶段? (17)
16. 什么样的气象条件能促使小麦长大穗? (19)
17. 小麦拔节孕穗期需要什么样的
气象条件? (20)
18. 小麦开花要求什么样的气象条件? 为什么说
“麦子开花雨拉拉, 不是瘪来就是瞎”? (21)
19. 什么样的气象条件对小麦灌浆有利? (21)

三、栽培管理

20. 伏翻晒垡好在哪里? (23)
21. 怎样确定播种期? (24)
22. 为什么“麦坐凌碴籽粒多”? (25)
23. 哪种行向行距好? (26)
24. “一指浅、三指深、过了四指就要闷”
是什么意思? (27)
25. 地膜覆盖小麦为什么能增产? (28)
26. 为什么要浇冻水? 什么时候浇好? (30)
27. 压麦起什么作用? (31)
28. 春季麦田怎样增温保墒? (32)
29. 怎样根据叶龄与气象条件的关系进行
促控管理? (33)
30. 天不早时还要不要浇拔节水、孕穗水? (34)
31. 小麦收获前什么时候停止浇水好? (35)
32. 什么时候收获好? (36)
33. 小麦间套复种应注意哪些问题? (37)
34. 旱地小麦能高产吗? (38)

35. 什么样的气象条件下夏播小麦能够成功? (39)
36. 怎样根据气象条件引种? (40)

四、病虫害

37. 小麦锈病的发生与气象条件有什么关系? (42)
38. 怎样根据气象条件防治赤霉病? (43)
39. 白粉病的流行与气象条件有什么关系?
怎样防治? (44)
40. 粘虫在什么条件下发生? 怎样防治? (45)
41. 麦蜘蛛在什么季节发生最严重? 怎样
防治? (46)

五、气象灾害及其防御

42. 干旱对小麦有什么影响? (48)
43. 怎样抗旱播种? (49)
44. 涝年如何播种? (50)
45. 小麦湿害是怎么回事? 怎样防止湿害? (50)
46. 小麦为什么会发生越冬冻害? 怎样
防御? (52)
47. 晚霜冻能使小麦受害吗? (53)
48. 什么是干热风? 怎样防御干热风? (54)
49. 雨后什么样的麦子容易倒伏? 怎样
补救? (56)
50. 遭受雹灾后怎样补救? (57)

一、一般问题

1. 小麦与气候有什么关系？

我们生活的地球，被厚厚的大气层包围着，大气象海水一样不停地流动着，人们称它为大气环流，它是形成各地气候与各种天气的主要原因之一。大气环流是有规律的，因而形成各地有规律的光、热、水条件，人们认识了这些规律，顺应气候，种植了各种作物，放牧着多种畜群。大气环流也会发生异常，因而发生象我国“75.8”河南特大暴雨，和象非洲中部几个国家七十年代以来数次发生的连年大旱这样的自然灾害，使庄稼颗粒无收，大批家畜死亡。农业生产就是这样与气候条件密切相关。

小麦的发展同样也摆脱不了气候条件的影响，无论是发达国家还是发展中国家，生产小麦的多少，无不与气候好坏紧密相连。

我国从北到南都种植小麦，从全国范围来说，几乎全年都可以看到麦苗在田里生长，1月至10月，月月都有地方在收获小麦。但各地的小麦在阶段发育特性、抗寒性、抗旱性、抗湿性，以及各个发育时期对水分、温度、光照等条件的反应方面，都表现有明显的差异，形成多种多样的品种类型。一般来说，各种小麦都需要日光充足、温度较冷凉、水分适宜的气候条件。但有些地方，条件并不很理想，为什么也能高产？小麦单产的最高纪录，为什么不是产生在已有四千余年种植历史的黄河中下游，而是在种小麦只有几十年的青藏

高原呢？为什么北方的小麦引种到南方不能抽穗？为什么北方的小麦有时会中断生长，瘪粒死亡？这一系列问题都与气候有关。我们和小麦生产的实践者一起，去探索小麦的气象规律，用我们的知识去获得更高的产量。

2. 小麦品种分几种类型？冬小麦和春小麦有什么不同？

解放初期，广东省从河南省调进了大量小麦种子，但播种后麦株不抽穗，结果造成很大损失。河北省北部的唐山地区，从河南省引进品种在大面积上种植，结果也因受冻害造成严重减产。这些教训告诉我们，引种别的地区的品种，必须事先了解引种的品种属于哪种类型？对不同的环境条件有什么反应？从一个地区引到另一个地区会发生什么变化？

小麦有很多不同性格的品种，按其春化阶段对温度的要求，大致可分为以下四种类型：（1）春性品种，春化阶段要求15天以下 $0-12^{\circ}\text{C}$ 的低温；（2）半（弱）冬性品种，要求15—30天 $0-7^{\circ}\text{C}$ 的低温；（3）冬性品种，要求30—45天 $0-7^{\circ}\text{C}$ 的低温；（4）强冬性品种，要求45天以上 $0-3^{\circ}\text{C}$ 的低温。

了解了小麦品种的类型，就可以知道，如果把强冬性品种引种到春性品种种植区，没有春化阶段通过的条件就不能抽穗。而春性和半冬性种植地区的品种，引种到强冬性和冬性品种种植地区，由于没有遇到过寒冷的条件，就要遭受冻害甚至死亡。小麦品种的耐寒性与冬性程度有关，冬性越强，耐寒性越强。但是，无论哪种类型小麦，都忍受不了东北和西北一些地区冬季零下 22°C 以下的低温，因为在这些地区只能种春小麦。这就是说，一种类型的品种只能适应一定范围的气象条件，只有在其要求的条件相一致时，才能正常生育和高产。

那么，在什么样的气候条件下、哪些地区适宜于哪种类型品种呢？以1月份的平均温度来看， -12°C 以下地区，如黑龙江、吉林两省，辽宁中北部和甘肃河西走廊，以及青海东部、柴达木盆地中的农业区，适宜种春小麦； -12°C — -4°C 地区，如河北中北部、京、津、晋中、晋东南、陇东、陕北、辽南、胶东等地，适宜秋播强冬性或冬性品种，有些地方还适宜春播春性品种； -4°C — 0°C 地区，如河北中南部、河南、山东的大部，苏北、淮北、晋南、陕西关中，甘肃天水、定西等地，适宜秋冬播半冬性或春性品种；长江流域沿岸附近的 0°C — 4°C 地区，适宜冬播春性和半冬性品种；再往南， 4°C 以上地区，适宜冬播春性品种。

春小麦和冬小麦的区别，与上面所分的冬小麦四个品种类型含义不同。通常所说的冬小麦，指的是秋季或初冬播种、生长期经过冬季的小麦。但是所用的品种有冬性和弱冬性的，也有春性的。比如南方麦区多是接近冬天播种春性品种和弱冬性品种，但也都称为冬小麦。而春小麦指的是春季播种、生长期不经过冬季的小麦，所用的品种一般属春性，这种春性小麦对温度的要求更宽，在 $5-20^{\circ}\text{C}$ 的条件下，经过5—15天就可以通过春化阶段。

在生产实践中须注意到，强冬性品种只能在强冬性和冬性气候区域内种植，如在弱冬性和春性气候区就会生育不正常。冬性品种在冬性气候区最好，也可以在强冬性和弱冬性气候区种植，但可能出现冻害和生育不良。弱冬性品种最好是在弱冬性气候区种植，在冬性区和春性区也可以种植，但会出现冻害和生育不良。春性品种在春性区种植最好，但移往弱冬性和冬性区、强冬性区都会出现越冬问题。

3. 小麦高产有限度吗？高原地区为什么高产？

科学家们从小麦本身的特性和我国气候特点分析，都认为小麦高产是有限度的，从目前的品种和生产条件来看，最多每亩能产2000—2500斤。

近十几年来，在我国东部小麦主要产区，虽然也有大面积亩产超过500—700斤的地、市、县，但却很少有亩产超过1500斤的地块。在什么样的条件下，小麦亩产能超过1500斤或达到2000斤的水平呢？1974年青海诺木洪农场2.4亩春小麦平均亩产1585斤；1975年西藏江孜农场1.78亩冬小麦平均亩产1611斤；1977年云南丽江大研公社4.12亩冬小麦亩产1651斤，青海香日德农场1.21亩春小麦平均亩产1766斤；1978年香日德农场又有16.1亩春小麦平均亩产1825斤，其中有—3.91亩的地块亩产达到2026斤。这些高产田有一个共同特点，都在西部高原地区。高原种植小麦的历史不长、却能这样高产，主要原因是高原的气候对小麦生长十分有利。

光照强，光照时间长，这是高原最突出的气候特点。例如在青藏高原，由于晴天多，空气中的水汽、杂质少，全年的太阳总辐射（光和热的总强度）和有效辐射（作物能够利用的可见光的强度），都要比华北和东北高20—40%。如果其他条件都相同，而且生产水平也一样，仅仅由于这方面的差异，高原的小麦，每亩的产量也要比华北高400—600斤，比华南高1000—1300斤。

小麦喜欢冷凉的气候，高原地区的气温正好满足这个要求。如诺木洪最热月气温为17.4℃而丽江为18.3℃，正好处于小麦灌浆最适宜的15—20℃气温范围内，灌浆期长，则形成干物质多，再加上高原地区的小麦既不会遇到北方麦区的高温天气，也没有南方麦区的过湿危害，因此籽粒饱满、千粒重甚至能够达到60—70克。

我国还有一些地方光照强，也有很多地方小麦生长期温度适宜，但都不如高原地区光温条件配合得那么好。例如，小麦抽穗以后，拉萨每天有9.5小时的温度适合进行光合作用，而北京是6小时；每天9—15时阳光最强时，拉萨的温度完全适合进行光合作用，而北京却只有两小时适合。

另外，高原小麦成熟时没有大风大雨，很少倒伏；空气含氧量少、减小了小麦的呼吸消耗，光合作用强；昼夜温差大，麦粒中养分积累多等等，也都是高产的原因。

高原小麦高产给了我们一个启示，就是小麦的生产潜力还很大，只要改善小麦环境条件，延长灌浆期，小麦的产量水平，还可以比目前有较大的提高。

4. 小麦品质与气象条件有关吗？

我国北方小麦好吃，而南方小麦不太好吃，这种差别是由于南北方小麦品质不一样的结果。品质好的小麦含有较多的蛋白质和面筋等，营养价值高。随着生产的发展和人民生活水平的提高，小麦品质好坏已为人们所重视。小麦品质好坏除了与品种、肥料及栽培条件有关以外，还受气象条件影响。因此，了解小麦的品质与气象条件的关系，对发展优质小麦生产有很大意义。

我国小麦蛋白质含量在9—20%之间，造成这种差异的主要原因是品种不同。但是，某些气象条件也可能改变这种差异，比如，高温和干旱条件下，小麦的蛋白质含量高，而各品种之间的蛋白质含量几乎没什么差异，而在较低温度的气象条件下，往往能获得高产，但蛋白质含量低，例如西藏、四川就是因为成熟期温度低而蛋白质含量低。我国北方小麦抽穗至成熟期温度高，有利于蛋白质积累，而南方这一阶段反而温度低，蛋白质含量也低，这就是北方小麦品质优

于南方的一个重要原因。小麦的蛋白质含量高低还与各麦区的大陆度强弱有关，凡气温年较差大、日较差大的蛋白质含量高，反之蛋白质含量则低。我国北方和内陆地区，冬夏温差大，昼夜温差大，小麦蛋白质含量高；沿海地区冬夏和昼夜温差相对较小，小麦蛋白质含量比较低。这就是说，大陆性强的地区小麦蛋白质含量高，海洋性气候强的地区含量低。

农业技术措施对蛋白质含量是有影响的。一般来说，浇水是增产的重要措施，但水浇地小麦籽粒中蛋白质含量只有旱地麦的80—98%，特别是在分蘖期浇水多，会使小麦籽粒中蛋白质含量减少最多；而生长良好的旱地小麦蛋白质含量比较高。因此，浇水过多不利于形成优质小麦。

弄清了这些道理就可以作到，在气候有利于蛋白质含量高的地方多种小麦，在生长期尽量少浇水，选用蛋白质含量高的品种，适当多施肥。这样做都可以提高小麦蛋白质含量。

5. 为什么掌握了气候规律才能发展小麦生产？

气候规律是客观存在的，谁违背了它就会吃到苦头。我们如果知道小麦生长发育、小麦栽培、小麦病虫害与各种气象条件的关系，以及各种气象灾害的发生规律与防治，那么掌握和运用了这些知识则对小麦生产是会大有益处的。但是我们对气象与小麦生产的规律的认识是否终结了？没有。大气是在不断地变化着，小麦的品种在不断地发展，栽培技术在不断地进步。更重要的是，我国的四化建设、人民生活的需求，对小麦生产提出了新的任务，小麦与气象的关系又会不断地出现新的问题。我们的任务就是要进一步去探索气象对小麦生长发育和产量形成的影响，去寻找小麦对气象变化的适应性，来满足社会不断增长的需求。

小麦是生活在变化着的气象环境中的。太阳的光能究竟

有多大的生产潜力，小麦现在利用了多少？小麦对光能的利用率还能提高多少？热量条件还能增加几茬？热量的利用能促进小麦光能利用率提高吗？小麦对水分的利用还能少吗？水分条件还有增产潜力吗？麦田小气候能改造吗？小麦的气象灾害能完全战胜吗？如此等等，无穷无尽。这就要求我们从小麦与气象的角度，不断地探索小麦与气象之间规律的奥秘，研究和解决这些问题，提高小麦的产量，向着理想的高度迈进！

二、生长发育

6. 小麦一生有哪些生育阶段？

小麦一生有播种、出苗、三叶、分蘖、拔节、抽穗、开花、乳熟、蜡熟和完熟等阶段，在这些阶段中可以归纳为三个大的生育阶段：幼苗阶段、植株长成阶段和籽粒形成阶段。每个阶段的气象条件直接影响各个阶段的长短、穗数、粒数和粒重的多少与高低，从而影响到产量的高低。

幼苗阶段，北方冬小麦是指从出苗到起身期，南方小麦和北方春小麦无起身期，则是在出苗至主茎生长锥未伸长前的二棱末期。这一时期也是形成有效分蘖的重要时期，掌握这个阶段，就可以采取促控措施培育壮苗，控制适宜的分蘖数量。

植株长成阶段，是从起身到开花期。这个阶段是形成营养器官（根、茎、叶）和结实器官（穗）的时期。同时在这个阶段，已形成的分蘖要两极分化，有的分蘖成穗，有的退化。因此，在生产上的主要目标是采取措施促进有效分蘖，控制合适的穗数，增多粒数。

籽粒形成阶段是指从开花到成熟期。在这个阶段中，主要是完成灌浆过程，形成籽粒。了解和掌握这一阶段所要求的气象条件，采取措施调节土壤水分，降低温度，防止干热风，延长灌浆期，可以提高籽粒重量。

7. 小麦生育与温度有什么关系？

小麦是一种喜冷凉气候的作物，每个生育时期都有一个

温度界限。0℃是小麦停止与开始生长的界限，气温一到3℃，小麦开始积极生长，并能分蘖；在10℃以上的条件下，小麦就能抽穗开花，而20℃左右正是灌浆的适宜条件；超过25℃，会促进小麦的发育，缩短生育期，不利于有机物质的积累；达到30℃，小麦会受到高温和干热风危害；40℃左右，高温致死。因此，正常生长的小麦，所要求的温度条件为最高温度30℃，适宜温度15—20℃，最低温度3—10℃。

小麦生育与温度的关系还有一个规律，就是同一个品种在不同年份，生育期长短不同，但要求的温度总和是相同的。这种温度总和就是常说的积温。积温是每日平均温度的累积总和，单位是“℃·日”（也可以简化为℃）。冬小麦越冬前大约需要500—700℃积温；春小麦播种到出苗需要大约100℃的积温，出苗到抽穗或冬小麦返青到抽穗需700—1000℃积温；抽穗到成熟需600—800℃积温，其中灌浆期需500—540℃积温。冬小麦一生需要2000℃左右的积温，春小麦需要1600—1800℃的积温。在生长过程中，如果温度过高过低超出了小麦适应范围，所需要的积温也会减少或增加。当光照、水分等条件不满足时，需要的积温也有变化。

8. 小麦一生需要多少水？

小麦田中的水分，主要由天上的降水和人工灌溉的水来供应的，而这些水又由麦株蒸腾和土壤蒸发消耗掉，其中，通过麦株蒸腾的水分，约占需水量的三分之二。蒸腾水量的多少由麦田植株状况和气象等条件所决定；土壤蒸发主要由麦田植株遮蔽面积的多少所决定。此外，暴雨产生表土水分流失和下渗也会损失一小部分水，不过这些损失是可以采取措施控制住的。因此，小麦田的蒸腾和蒸发可以用来衡量小

麦的需水量。

那么小麦一生到底需要多少水呢？根据各地的试验，大约每亩需水260—400立方米，相当于400—600毫米降雨。冬小麦和春小麦各阶段需水量不完全相同，冬小麦冬前及越冬期需水量占一生需水量的25%，约100—150毫米；返青至抽穗占30%，约120—180毫米；抽穗至灌浆占20%，约80—120毫米；灌浆至成熟占25%，约100—150毫米。春小麦播种至拔节需水量占一生需水量的20%，约80—120毫米，拔节至抽穗占25%，约100—150毫米，抽穗至乳熟占35%，约140—210毫米，乳熟至成熟占20%，约80—120毫米。一般来说，早年比正常年用水少，旱地比水浇地用水少，低产田比高产田用水少。虽然如此，但由于早年、旱地和低产田的小麦产量比较低，因而这些麦田的耗水系数高，即每生产一斤小麦的用水量多。

小麦的需水还可以用土壤湿度来表示，从下表中可以看出壤土所需水分的相对量，粘土需增大，砂土应减少。浇水时可以根据土壤湿度确定灌水量。

冬小麦各生育期土壤湿度条件（壤土）

生 育 期	出 苗	分蘖— 越 冬	返 青	拔 节	抽 穗	灌 浆
土壤湿度适宜范围 (%)	18—19.2	14.4— 19.2	16.8— 20.4	16.8— 21.6	18—21.6	16.8— 20.4
土壤湿度不利范围 (%)	<14.4 >21.6	<13.2	<14.4	<15.6	<16.8	<15.6
土 层 深 度 (米)	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	

小麦一生中各个阶段的需水并不是同等重要的，从生育阶段来看，拔节至抽穗期是需水的关键期，这时缺水减产最