



农用气象丛书

玉米与气象



象出版社

农 用 气 象 丛 书

玉 米 与 气 象

蒋秋明 张海峰

气象出版社

内 容 简 介

本书以问答形式，深入浅出地解答了玉米生产中存在的有关气象问题；它弥补了一般玉米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玉米生产的影响和作用，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

玉 米 与 气 象

蒋 秋 明 张 海 峰

责任编辑 张蔚材 黄 健

东 农 出 版 社 出 版

(北京西郊白石桥路46号)

华都印刷厂印刷

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：2.125 字数：45千字

1987年12月第一版 1987年12月第一次印刷

印数：1—2000

统一书号：13194·0407 定价：0.43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个标题，将陆续编辑出版。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，并做好修订再版工作。

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、基础知识

1. 玉米生长发育需要哪些气象条件? (1)
2. 玉米种子发芽出苗需要哪些气象条件? (3)
3. 气象条件对玉米根系的生长有什么影响? (5)
4. 气象条件对玉米茎秆生长有什么影响? (6)
5. 气象条件对玉米叶片生长有什么影响? (7)
6. 玉米穗分化时期需要什么样的气象条件? (9)
7. 玉米开花授粉与气象条件有什么关系? (10)
8. 玉米籽粒灌浆与气象条件有什么关系? (11)
9. 玉米果穗秃尖、缺粒是由哪些气象条件引起的? ... (12)
10. 引进玉米品种为什么必须在近纬度地区进行? ... (13)

二、播 种

11. 玉米播前为什么要晒种? (14)
12. 春玉米为什么要适期早播? (14)
13. 如何确定春玉米的适宜播期? (15)
14. 如何防治春玉米僵种烂芽? (16)
15. 玉米“夏播无早, 越早越好”的说法对吗? (17)
16. 如何确定夏玉米播期下限? (18)

17. 争取夏玉米早播应采取哪些措施? ... (18)
18. 高寒山区的玉米采用地膜覆盖有什么好处? 其技术要点是什么? ... (20)
19. 玉米间、套作与气象条件有什么关系? 怎样进行间、套作? ... (22)
20. 玉米宽窄行和等行播种对气象条件各有什么影响? ... (25)
21. 如何充分利用气象条件进行合理密植? ... (26)
22. 配制玉米杂交种怎样使父母本花期相遇? ... (27)

三、田间管理

23. 干旱田玉米为什么要播后镇压? ... (28)
24. 玉米为什么要蹲苗? ... (28)
25. “锄头有水又有火”的说法对吗? ... (30)
26. 怎样对玉米合理灌水? ... (31)
27. 玉米为什么怕“卡脖旱”? ... (33)
28. 玉米空秆是怎么回事? ... (33)
29. 玉米苗发红与气象条件有什么关系? ... (35)
30. 玉米去雄为什么能增产, 怎样进行? ... (36)
31. 遇到异常天气时, 为什么更需要人工辅助授粉, 怎样进行? ... (38)
32. 无霜期短的地区怎样使玉米提早成熟? ... (39)

四、收获贮藏

33. 影响玉米种子安全贮藏的主要因素是什么？怎样贮藏？ (40)

五、气象灾害

34. 低温冷害对玉米生长发育有什么影响？ (43)
35. 怎样防御低温冷害？ (44)
36. 干旱对玉米生长发育有什么影响？应采取哪些方法防御？ (46)
37. 怎样抗御玉米涝害？ (48)
38. 玉米倒伏的气象原因有哪些？怎样防御和补救？ (50)
39. 玉米受雹灾后怎么办？ (51)

六、病虫害

40. 玉米螟是在什么样的气象条件下发生的，怎样防治？ (51)
41. 玉米蚜是在什么样的气象条件下发生的，怎样防治？ (52)
42. 玉米地下害虫的发生与气象条件有什么关系，如何进行防治？ (53)
43. 玉米大小斑病是怎样流行的，哪些办法可以防治？ (55)

44. 为什么玉米丝黑穗病多发生在高寒冷凉地区, 如何防治? (57)
45. 玉米茎腐烂是怎么回事, 怎样防治? (58)
46. 玉米黑粉病与气象条件有什么关系, 怎样防治? ... (59)

一、基础知识

1. 玉米生长发育需要哪些气象条件？

玉米植株和其它绿色植物一样，好象一座绿色“工厂”，而叶片及其它绿色部位里的叶绿素，则象是加工产品的“机器”。要使玉米的绿色“机器”快速发动起来，并为人类制造出高产优质的粮食，就必须满足它所需要的几个条件，即阳光、温度、水分等。只有具备了这些条件，才能正常地进行光合作用，夺取丰收（图1）。

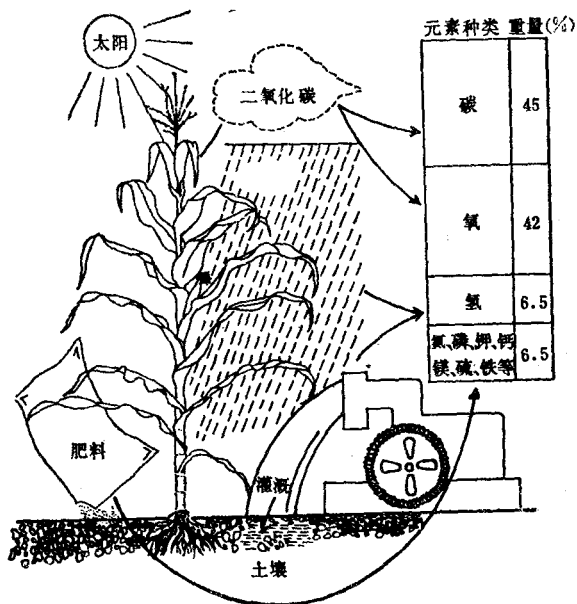


图1 玉米叶片进行光合作用示意图

(1) 阳光。玉米是短日性植物，在日照8—12小时的条件下，其生长发育进程就会加快，能提前抽穗和成熟。如果把光照时数延长到18小时，玉米虽生长旺盛，但发育进程缓慢，开花成熟期推迟，甚至抽不出果穗。当然，玉米因品种不同，对光照反应也不一样，一般早熟品种对光照不敏感，晚熟品种较敏感。玉米又是高光效的高产作物，也就是说，它是一种容易提高光合作用效率的作物。玉米产量的形成，90—95%是依靠来自太阳光的辐射能量。因此，在栽培技术上，只有解决好通风透光问题，直接或间接地为玉米创造利用太阳光能的最适宜的条件，才能保证丰产。

(2) 温度。玉米起源于热带，在长期的进化过程中，形成了自身的喜温特性。尤其是进入籽粒灌浆阶段，更需要与日俱增的较高温度。玉米能够进行生长发育的起点温度为 10°C ，我们把它叫做生物学下限温度。高于生物学下限温度的日平均气温，就是玉米的活动温度。如果把玉米全生育期的活动温度累计起来，就得到了玉米的活动积温。对活动积温的要求，春播玉米可分为三类：早熟品种约需 $2000—2300^{\circ}\text{C}$ ，中熟品种 $2300—2800^{\circ}\text{C}$ ，晚熟品种 $2800—3200^{\circ}\text{C}$ 。只要达到这个指标，玉米就能够正常结籽和成熟。

(3) 水分。玉米一生需水较多，在缺水和干旱年份，会导致发育生长不良，严重时完全绝收。玉米植株高大，茎叶繁茂，生长阶段又处于高温季节，叶面积蒸腾和株间蒸发需要消耗大量水分。据山东、山西两省灌溉试验，在旺盛期一株玉米每昼夜需水1.5—3.5公斤，生产1公斤玉米籽粒则需要1000公斤左右的水。它的需水趋势是：出苗到拔节较少，只占全生育期需水量的20%，土壤水分以保持田间持水量的60%

左右为宜；拔节到开花，需水较多，此期约占总需水量的40—50%，土壤水分应保持在田间持水量的70—80%；而抽穗前10天至开花又是玉米的水分临界期，也就是说，这一时期玉米对水分的要求最为严格，这一阶段缺水对产量的影响最大，这时的土壤水分应保持在田间持水量的80%左右，乳熟期以后进入干燥脱水阶段，对水分的需要逐渐减少，但仍需一定的供应，约占总需水量的4—10%。

当然，玉米生长发育除需要上述气象条件外，还离不开当地的土壤质地及中耕、施肥、防治病虫害等栽培管理措施，如果这些措施跟不上，也难以夺得高产。

2. 玉米种子发芽出苗需要哪些气象条件？

水、温度、氧气是种子发芽、出苗的三个最基本条件。玉米种子由两部分组成，一部分是将来长成植株的“胎儿”，名称叫胚；另一部分是供“胎儿”长大的营养物质，名称叫胚乳。玉米种子在干燥的时候不会发芽，吸水以后才会发芽。为什么呢？原来，尽管胚乳是供胚长大的营养物质，但却需要一定的条件，在特定的条件下，胚乳将自己分解成简单的、容易吸收的营养物质以后，才能供应给胚，使它生长。这种特定的条件，就是能够产生一种叫做“酶”的条件。酶是一种活性物质，在它的作用下，胚乳才可以将自己分解成能够让胚吸收利用的营养物质。酶的产生条件是什么呢？是水和氧气。酶的活动能力大小与温度也有密切关系，在一定的温度范围内，温度升高，酶的活动能力增强。因此，水、温度、氧气是种子发芽、出苗不可缺少的条件。

(1) 水。一般情况下，只要温度适宜、氧气充足，玉米种子从播种到发芽、出苗，需水量较少，只占玉米一生总需

水量的3.1—6.1%。播种后，玉米种子只要吸收本身绝对干重48—50%的水分，就能完全膨胀、发芽。如果土壤水分含量过低，种子则难以萌发，即使勉强膨胀发芽，也往往因顶土能力弱而造成严重缺苗。但是，如果土壤水分过多，会造成通气性不良，种子因缺氧而减慢发芽速度，且容易霉烂，造成缺苗，在低温情况下，就更为严重了。据陕西省武功灌溉试验站试验：播种时的耕作层土壤水分，只有保持在田间持水量的60—70%时，才能正常出苗。

当然，土壤性质和覆土深度，也会影响玉米种子的发芽、出苗。生产上对整地的要求是上虚下实，并根据“天情”、“地情”确定播种深度。轻、中等质地的土壤，土面干燥迅速，种子覆土深度以7—10厘米为宜，不能超过10厘米，如果上层土壤能保持湿润状态，覆土可浅一些，以3—7厘米为好；质地粘重的土壤，种子覆土一般要比轻质土浅得多，以4—5厘米为宜。

(2) 温度。土壤水分适宜时，种子出苗快慢，主要决定于温度。地温6—7°C时，种子就可以发芽，但此时的种子，吸水膨胀时间很长，发芽速度非常缓慢，容易受土壤中有害微生物的感染，造成烂种。当温度升到10—12°C时，发芽速度明显加快，生产上往往把这个温度，作为确定春玉米播期的重要参考。对玉米种子本身来说，25—35°C是它发育的最适宜温度。而44—50°C，则是它可以发育的最高温度了，此时，发芽已明显受到阻碍。为了做到既早播不误农时，又能避免温度过低引起的烂种缺苗，生产上选择的播种期温度，不易过高，也不易过低，一般把5—10厘米的土壤温度稳定在10—12°C时，作为春玉米的适宜播种期。

根据实验，在正常的土壤条件下，温度 $10-12^{\circ}\text{C}$ ，种后18—20天才能出苗； $15-18^{\circ}\text{C}$ 时，8—10天出苗； 20°C 时，5—6天就可以出苗。

(3) 氧气。玉米种子的胚较大，发芽时需要供给较多的营养物质，所以对氧气的要求较高，缺氧会使种子内部的物质转换遇到障碍，还会产生一些对胚的生长不利的有害物质。因此，播种过程中要保证土壤有较好的通气性，特别注意不要使土壤过湿。

3. 气象条件对玉米根系的生长有什么影响？

玉米根系生长的好坏，除和种子籽粒大小、生命力强弱以及施肥多少有关外，还和气象因素密切相关。要使玉米根系生长茂盛，就必须有一个适宜的土壤水分、土壤温度和良好的土壤通气条件。

(1) 土壤水分。玉米根系的主要部分，分布在表土0—30或50厘米的土层内，因此，这一部分土壤中的水分含量，同根系的生长好坏关系极大。正常情况下，土壤水分为田间持水量的60—70%时，对根系生长最为有利，低于40%或高于80%，根系就会停止生长或出现老化现象。但是，还有另外一种情况，为了使根深扎，有时故意控制土壤水分，使土壤偏干。因为根系具有向水性，在土壤上层干燥、下层湿润的时候，根系会顺着水源向下深扎，使下层根的比重大大增加。玉米出苗至拔节期间，生长慢，蒸腾弱，根系的吸水量也不大，这个时期如果采取蹲苗措施，使土壤水分保持在田间持水量的55—60%，就有利于根系下扎，形成壮苗。如果此时降雨多或大量灌水，根系就多分布在土壤表层，抗倒伏和抗干旱能力都会降低。为此，供水和控水相结合，同时注

意中耕蹲苗，可促使玉米根系下扎。

(2) 土壤温度。温度对根系的生长速度影响很大，在一定范围内，随着温度的升高，根系的生长会加快。地温20—25℃，对根系生长最为有利。地温降低，根的代谢活动减弱，根的生长变得缓慢，尤其是地温处于4—5℃时，根的生长会完全停止。超过35℃，对根的生长也很不利，因为温度过高，会影响植物体内正常的生理活动，从而使根的生长速度和吸收能力大大降低。对于低洼地、浸水地和春寒天气条件下的玉米，为了保证根系正常生长，应该采取深中耕提高地温的措施。

(3) 土壤通气性。作物的生长发育完全依赖于作物体内的各种生理生化活动，这些活动大部分是在有氧的条件下进行的。根的生长也离不开氧气，而且，根生长在土壤中，氧气的获得就完全靠土壤的通气状况了。玉米的根系庞大、发达，生长过程中需氧较多。生产上采取深翻、增施有机肥、中耕松土、雨后破除板结、及时排除积水等，都是提高土壤通气性，促进根系生长的有效措施。

4. 气象条件对玉米茎秆生长有什么影响？

玉米茎秆高矮，茎秆下部的粗细以及茎节的多少，因品种、气象条件和栽培技术而异。影响玉米茎秆生长的气象条件主要有三个方面：

(1) 温度。温度的高低直接关系到茎秆的长短、粗细。当温度低于10—12℃时，茎秆基本停止生长；在12℃以上，随着温度的上升，生长速度加快；到32℃时，生长最快，超过32℃生长速度减慢。值得注意的是，秆茎生长最快的温度，并不一定是最好的。因为温度高，生长快，消耗的养分

多，植株不健壮，茎秆细长，机械组织不发达，容易倒伏。在自然条件下，春玉米较易长成粗壮的茎秆，因为玉米生长前期的温度较低，迫使茎秆生长缓慢。而夏玉米的生长初期已处在高温季节，茎秆迅速伸长的时期较早，往往长得又细又高，对抗倒伏不利。所以，在夏玉米生产上，往往采取一些蹲苗措施来抑制茎秆猛长，促使其短粗，根系下扎。

(2) 水分。茎秆的顶端和节，都有一种叫做分生组织的细胞，这些细胞不但可以长大，而且可以分生出新的细胞，茎秆的生长过程，主要就是这些细胞长大和增生的过程。水分对玉米茎秆生长的影响非常明显，土壤水分充足时，茎顶端和节间分生组织的细胞充分扩大，并不断分生出新细胞，使茎的生长速度很快。如果玉米拔节前水分过多，易使茎节迅速伸长，不利于抗倒伏。但是孕穗期应保证有充足的水分，如此时干旱缺水，会使茎的生长变得缓慢，导致抽穗困难，出现“卡脖旱”。

(3) 日照。日照对玉米茎秆生长的影响有两个方面，一个是光照的时间长短，即日照时数；另一个是光照的强弱程度，即日照强度。增加每日日照时数，可以使营养生长期延长，增加茎节数，并使节间延长，植株变高。增加光照强度，可以使茎秆获得更多的光合产物，从而使茎秆粗壮敦实。因此，生产上应该注意种植的密度。如果密度过大，会造成田间荫蔽，光照不足，使植株细弱，抗倒能力降低。

5. 气象条件对玉米叶片生长有什么影响？

叶子里面含有一种叫做叶绿素的物质，在光照条件下，它可以利用从土壤和空气中吸收的水和二氧化碳，制造出有机养料，这就是光合作用过程。叶片的多少与产量关系很大。

叶子的多少，通常用叶面积系数（即叶面积与土地面积的比值）来表示。在一定范围内，叶面积系数越大，产量越高。但是，当叶面积系数增加到一定值之后，由于叶片的相互遮荫，降低了叶子的工作效率，因而产量不仅不再增加，反而有下降的趋势。

影响玉米叶片生长的气象条件，主要是日照和温度。

（1）日照。日照时数对玉米叶片数目的影响较大。有人做过试验，当把日照时数由16小时人为地缩短为10小时后，玉米单株叶片平均减少2.2片。当然，这种减少还因温度不同而有差异。在白天 21°C ，夜间 16°C 的条件下，单株叶片减少了1.8片；而在白天 30°C ，夜间 25°C 的条件下，却减少了2.6片。生产中，常发现麦垄套种的玉米田，由于套种时间太早，共生期长，小麦植株对玉米幼苗遮荫严重，使玉米单株叶片有所减少。另外，引进玉米品种时，如果是北种南引，因南方的日照比北方短，会使叶片数减少；如果是南种北引，则因北方的日照比南方长，叶片数目便相应地增多。因此，引进玉米品种时，应考虑到因南方、北方日照长短不同而使玉米生长发生的变化。

（2）温度。温度对叶片的数目、生长速度以及面积大小都有很大影响。据试验，在16小时的光照条件下，随着温度的升高，单株叶片数也在相应地增加。平均温度每升高 1°C ，单株叶片数大约增加0.2片；而在10小时光照条件下，叶片数则随着温度的升高而减少。

叶片的生长速度受温度影响也很明显。据试验，当植株生长点处在 10°C 以下的温度时，叶片的生长速度很慢，甚至停止生长；当温度在 $12-26^{\circ}\text{C}$ 的范围内时，叶片的生长速

度随着温度的升高而直线上升；在 $31-32^{\circ}\text{C}$ 时，生长速度达到最快；超过 32°C ，生长速度则随着温度的升高而逐渐下降。

6. 玉米穗分化时期需要什么样的气象条件？

玉米从拔节到抽穗，是营养生长和生殖生长同时并进的时期。一方面，根、茎、叶这些营养器官迅速长大，另一方面，雌穗、雄穗这些生殖器官也在逐渐形成。这一时期的雌、雄穗分化过程，是决定将来籽粒多少的第一个关键时期。生产上的要求是粒大粒多，粒大是由灌浆期决定的，而粒多就是由这一时期和将来的授粉情况决定的。温度、水分和光照对这一时期的穗分化有很大的影响。

(1) 温度。玉米穗分化时间长短，关键取决于温度的高低。据山东莱阳农校研究，“烟三10号”玉米春播，拔节到抽穗所需天数，日平均气温 22.3°C 时为35天， 25.6°C 时为22天。可见，温度升高，植株的生长加快，穗的分化期缩短。反之，如果温度降低，植株生长变慢，穗分化期相应延长。这一时期，日平均温度稍低，有利于增加小穗数，为将来的粒多粒大打好基础。但温度也不可过低，如早播春玉米，常会受到早春低温危害，使幼穗分化处于停滞状态。8叶时遇到低温，对玉米穗分化影响更大，因为这个时期正是雄穗花粉器官形成的重要时期，温度在 10°C 左右，会使雄穗花瘪，没有花粉，有的即使有花粉，也是空腔，无生命力。雌穗对低温更为敏感，当温度 17°C 时，雌穗分化停止，果穗尖端花丝顶部出现焦枯，不能受精。为此，春玉米在播期安排上，一定要避开穗分化期的低温冷害。

(2) 水分。土壤水分也是影响穗分化的主要因素之一。