

# 莱芜生姜优质高产的气象条件分析

王琪珍 王西磊 卜庆雷

(山东省莱芜市气象局, 271100)

**提 要:** 利用莱芜(1971—2000年)30年的气候资料,分析莱芜生姜全生育期适宜的气候条件,姜瘟病的发生发展与气候条件的关系,结果表明,莱芜生姜的优质高产与当地适宜的气候、环境条件密不可分;姜瘟病的发生的早晚与轻重与6月份降水有关。

**关键词:** 生姜 全生育期 姜瘟病

## 引 言

莱芜地处鲁中山区的腹地,是我国著名的“生姜之乡”,属于暖温带半湿润季风气候,年平均气温 $13.0^{\circ}\text{C}$ 。境内平原、丘陵、山地等地形复杂,气候多变,独特的地理环境和气候条件,使莱芜市生姜栽培历史悠久,种植面积较大,在山区、丘陵、平原均有种植,近年来已发展成为莱芜市的支柱产

业。目前全市种植面积达 $1.3\text{万 hm}^2$ 。研究生姜全生育期适宜的气象条件,为进一步提高莱芜生姜的产量和品质,预防姜瘟病提供科学依据。

## 1 莱芜生姜全生育期的适宜气象条件

表1给出生姜全生育期的适宜气候条件和莱芜的气候条件。

表1 莱芜生姜全生育期的适宜气象条件与莱芜的气候条件

发育期	出现时间	适宜气象条件	莱芜气象条件
播种出苗期	4/上至5/中	气温 $22\sim 25^{\circ}\text{C}$ ,不耐强光花荫下土壤相对湿度 $65\%\sim 70\%$	$9.3\sim 23.1^{\circ}\text{C}$
分枝期	5/下至7/下	气温 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$ ,土壤相对湿度 $70\sim 80\%$ ,光照稍强	$20.2\sim 30.3^{\circ}\text{C}$
姜块膨大期	8/上至10/下	气温白天 $25^{\circ}\text{C}$ ,夜间 $17\sim 18^{\circ}\text{C}$ ,土壤相对湿度 $75\%\sim 85\%$	$27.1\sim 11.4^{\circ}\text{C}$
收获期	10/下	气温 $\leq 15^{\circ}\text{C}$	

## 1.1 播种至出苗期

### 1.1.1 温度

生姜原产于热带多雨的森林里，是典型的喜温耐阴植物，幼芽在 16~17℃ 开始萌发，以 25℃ 生长最好。播种即大田移栽要求气温稳定通过 15℃，幼苗期所需的适宜温度在 20~28℃ 之间。分析莱芜市 1971—2000 年气候资料看出，春季日平均气温稳定通过 15℃ 的初日为 4 月 28 日，最晚的年份在 5 月 15 日，最早的年份在 4 月 23 日。进一步分析各年代稳定通过 15℃ 的初、终日 5 年滑动平均资料看出，莱芜气温稳定通过 15℃ 的初日自 20 世纪 80 年代有提前的趋势，春季冷空气活动强的年份还是偏晚，90 年代的 10 年中有 4 年在 4 月 28 日后，60% 的年份在 4 月 28 日前，最早在 4 月 15 日，比常年偏早 13 天（如表 2）。这正说明了随着冬春气候的暖化，莱芜春季热量资源有增加的趋势，在适宜播种期内采用地膜覆盖适时早播，充分利用春季热量资源，是培育早期壮苗关键。

表 2 莱芜市不同年代稳定通过 15℃ 的初、终日变化（日/月）

年代	初日	终日
1971—1975	29/4	7/10
1976—1980	5/5	12/10
1981—1985	24/4	1/10
1986—1990	28/4	8/10
1991—1995	25/4	8/10
1996—2000	29/4	8/10

进一步分析莱芜 4 月各旬平均每 5 年的滑动平均情况看出（表 3），4 月各旬平均气温变化呈升高趋势，中下旬升高尤为明显，4 月中旬的平均气温从 80 年代后期已经稳定在 14℃ 以上，达到生姜生长的最低要求，分析 4 月中旬的逐日平均气温，日平均气温

稳定通过 14℃ 的初日在 4 月 15 日。由此可见 4 月中旬前期温度条件不能满足此期的生长要求，因此在生产上通常采用地膜覆盖来弥补热量的不足。此时正是春季，冷空气活动活动频繁，气温变化幅度较大，适宜的播种期预报是生姜适时播种培育壮苗的关键。

表 3 莱芜不同年代 4 月各旬平均气温（单位：℃）

年代	上旬	中旬	下旬
1971—1975	10.9	14.7	16.5
1976—1980	11.0	13.0	15.1
1981—1985	11.7	14.5	17.1
1986—1990	13.0	14.3	15.7
1991—1995	12.5	14.2	17.2
1996—2000	11.7	14.8	17.8

### 1.1.2 日照

生姜是弱光作物，不耐强烈阳光，在花荫状态下生长良好，播种后要求中强光，在高温强光和连阴多雨光照不足的天气下，都对姜苗生长不利。分析莱芜 1971—2000 年的资料可见，此期日照时数 6.5~9.0 小时，光照充足，但是光照较强，因此生产上常常在生姜出苗前及时插姜草遮荫，使姜草稍微向北倾斜，避免阳光直射幼苗，依此遮荫来满足生姜对光照的要求。

### 1.1.3 降水

生姜幼苗期生长缓慢，需水量不多，但喜潮湿的环境，要求田间供水均匀，幼苗期土壤相对湿度为 65%~70% 最适宜。播种至出苗期莱芜市平均降雨量为 37.4mm，相对生姜的生长需求仍然不足，此时正是春早期，有 75% 的年份达不到播种要求，因此生产上常常采用人工灌溉，浇足底水后播种，再覆盖地膜，即保温又保湿。但强降水过后，要及时排除田间积水，以防田间土壤湿度过大导致姜块腐烂。

## 1.2 分枝期

莱芜生姜分枝期为 5 月下旬至 7 月下

旬,要求日平均气温在  $20\sim 28^{\circ}\text{C}$ ,土壤水分维持在田间持水量为  $70\%\sim 80\%$  为宜。在干旱条件下生长不良,易造大量减产,根系纤维增多,品质下降;土壤积水,根系发育不良,气温忽高忽低,容易诱发姜瘟病,引起减产甚于绝产。因此分枝期的气象条件对生姜的产量和品质起决定作用。

### 1.2.1 气温

分析此期的日平均气温情况看,莱芜生姜分枝期的日平均气温为  $20.2\sim 30.3^{\circ}\text{C}$ ,适宜率为  $100\%$ ,分枝期的气温比较满足生姜优质高产的条件。

### 1.2.2 降水

莱芜生姜分枝期正是雨热同行的季节,降水量和降雨日数逐渐增多,分析莱芜 30 年 6 月份的降水资料发现,有一半的年份降水偏少,可以通过早晚浇水,保持供水均匀;一半的年份降水偏多,雨后要及时排除田间积水。6 月份降水量的多少对姜瘟病的发生的早晚和轻重起决定作用,姜瘟病开始发病时日平均气温  $20^{\circ}\text{C}$  左右,最适气温在  $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,6 月份日均平均气温和地温已基本满足姜瘟病的发生,此间遇到降水会加剧姜瘟病的发生和发展。分析 1997 年以来姜瘟病发生较重的年份发现,降水越早、越大,姜瘟病发生则越早越迅速<sup>[1]</sup>。

## 1.3 姜块膨大期

立秋后,生姜进入生长最旺盛的时期,地下部分根茎迅速膨大。旺长期所需的适宜温度白天  $25^{\circ}\text{C}$ ,夜间  $17\sim 18^{\circ}\text{C}$ ,要求一定的昼夜温差,利于养分的制造和积累,适宜的土壤相对湿度为  $70\%\sim 85\%$ ;此期田间过湿或渍涝不利于植株旺盛生长,容易烂根发生病害。

### 1.3.1 气温

莱芜姜块膨大期出现在 8 月上旬至 10 月下旬。分析莱芜 8 月上旬至 10 月下旬的

气温资料可见,姜块膨大期莱芜日平均气温为  $27.1\sim 11.4^{\circ}\text{C}$ ,白天最高气温一般在  $31.9\sim 15.9^{\circ}\text{C}$ ,日平均气温稳定通过  $15^{\circ}\text{C}$  的终日在 10 月 7 日,30 年来日平均气温稳定通过  $15^{\circ}\text{C}$  的终日从 80 年代后期有推迟的趋势,但 90 年代的 10 年中有 6 年在 10 月 7 日前,最早的 1999 年在 10 月 1 日,比常年平均提前 6 天,这说明秋季生姜的生长期缩短,温度条件是制约生姜产量进一步形成的主要因子。8~9 月份的温度适宜率为  $100\%$ ,初霜前的气温条件年际间变化很大,少数年份不适宜生姜生长,而要采取必要的保护措施。

### 1.3.2 降水

莱芜 8 月份正是降雨最集中的时期,雨量较大,雨日较多。尤其是降雨过后气温骤晴,对生姜的生长极为不利。在这种天气条件下,姜瘟病迅速发展,并随风雨传播蔓延,往往造成毁灭性灾害。分析 1997 年以来姜瘟病发生最严重的 4 年,都属于这种情况。此期的雨涝是制约生姜生产的重要因子。因此在生产上通常采用适时培土来加宽垄面,即利于排除田间积水,又利于改善生姜生长的条件,减轻姜瘟病的发生。9 月份以后,降水逐渐减少,气温也逐渐下降,昼夜温差较大,光照充足,有利于生姜的产量形成,此期要求土壤相对湿度保持在  $75\%\sim 85\%$ ,在雨量少的年份,可通过人工灌溉满足生姜的生长要求,平均每 4~5 天浇水一次,土壤过湿应及时排水,防止烂根。

### 1.3.3 日照

立秋后,降水骤减,大部分时间气温适宜,阳光灿烂,光照充足,此期莱芜平均日照时数在 6.5 小时以上,光照条件利于生姜产量的形成。

## 1.4 收获期

生姜不耐  $0^{\circ}\text{C}$  以下低温,遇霜冻茎叶枯

死,收获期要在“霜降”前后,地上部分茎叶干枯时为宜。莱芜市初霜日期平均在10月19日,年度间变化很大,最早在10月4日,最晚在11月1日。莱芜平均初霜日期80年代后期有提前的趋势,90年代的10年中,有6年在10月19日前,最早在10月4日,比常年提前15天。姜农有在初霜前收姜的习惯,其实在初霜过后还有一段时间的温度恢复期。分析莱芜的资料发现,从10月7日至13日莱芜的日平均气温还在15℃左右,从14日至31日的日平均气温在14.7~9.8℃,采用拱棚保护可以有效解决防霜保温问题,从而可以延长到10月底,延长生姜后期的生长,增加产量。

## 2 影响生姜生产的主要气象灾害

### 2.1 大风

大风是影响生姜生产的气象灾害之一。莱芜5月中旬至6月上旬,多偏南大风,易导致温度过高,加之此时易出现干旱少雨,又正值生姜的苗期,怕高温干旱,容易抑制小苗生长。尤其是夏季的雷雨大风,突发性强,破坏力大,容易吹坏遮荫障,导致小苗受强光照射,抑制生长。分析莱芜的气象资料,生姜生长的苗期,局地的风灾几乎年年都有发生。

### 2.2 暴雨

暴雨是造成生姜病害的主要气象灾害,生姜怕涝,土壤湿度过大容易诱发姜瘟病,分析莱芜的历年资料发现,莱芜暴雨主要集中在夏季,尤其以7月中下旬和8月上旬最多,秋季暴雨主要集中在9月份,这正与姜瘟病的两个发生高峰期相吻合。

### 2.3 气温变化异常

气温变化异常是指超出生姜适宜生长范围的情况。生姜的播种和苗期正值莱芜的春末夏初,冷空气活动比较频繁,气温变化幅度较大。分析莱芜的终霜日期可见,莱芜的平均终霜日期为4月13日,最晚为5月3日,晚霜对生姜造成的危害较小,春季主要是阶段性的气温偏低,影响生姜的适时播种和出苗生长。夏季往往是雨后天气骤晴,气温忽高忽低,加上田间湿度过大,很容易造成姜瘟病的发生和蔓延流行,这种情况几乎年年发生。

## 3 姜瘟病发生的气象条件分析

姜瘟病是一种毁灭性病害,发病后一般减产20%~30%,重者减产60%~80%,甚至绝产<sup>[1]</sup>,气象条件对姜瘟病的发生发展起至关重要的作用。

### 3.1 气温

根据田间系统观察和人工接种试验发现,姜瘟病开始发病时日均温20℃左右,最适气温在25~30℃,此时正值7、8月份。16℃以下时,姜瘟病逐渐趋于缓和。另外,姜瘟病的发生、发展与5cm地温也有关系。试验看出,7月下旬至8月中旬,田间平均5cm地温25℃以上,正是病害流行阶段,9月中旬以后,地温逐渐降到20℃左右,病害发生趋于平稳。调查还发现。在7—10月期间,若出现气温忽低忽高的天气,姜瘟病发展迅速<sup>[2]</sup>。

### 3.2 降雨

降雨直接影响姜瘟病发生的早晚和轻重。6月份日平均气温和地温已基本满足姜瘟病的发生,此间遇到降水会加剧姜瘟病的

发生和发展。降水越早、越大,姜瘟病发生则越早越迅速。1999 年 6 月份降水量较常年偏多 60%,1 日最大降水量达 75mm,姜瘟病就提前出现近 15 天。1998 年姜瘟病发展迅速,持续时间也较长,其次是 2000 年。这主要是因为 1998 年 7、8 月份雨量较大,且雨后天晴得快,气温高,空气湿度大,造成了姜瘟病的迅速蔓延<sup>[2]</sup>。

#### 4 小 结

(1) 通过以上分析可见,莱芜的气候、土壤条件适合生姜的生长,春季热量资源增加,采用地膜覆盖适时早播是培育壮苗的关键,秋季冷空气活动早,热量资源不足,后期采用拱棚保温防霜,延长生期是提高产量的关键。

(2) 影响莱芜生姜生产的主要气象灾害是大风、暴雨、气温变化异常等,因此要及时做好气象服务,指导姜农做好灾害性天气

的预防,最大可能地趋利避害。

(3) 有利于姜瘟病发生发展与传播蔓延的气候条件是气温忽高忽低,雨后骤晴、高温高湿寡照,发生的轻重与早晚与 6 月份的降雨有关,6 月分降水越早,降水量越大,姜瘟病发生则越早越迅速。因此要注意不同时期的田间管理,雨后及时排除山间积水,及中耕培土,改善田间小气候,提高抗病能力,减少病害发生。同时在姜地的选择上,应选择地势稍高,土层深厚,土质疏松肥沃、排灌方便的中性壤土地,山区、丘陵地应选择土质肥沃湿润的背风向阳坡地,充分利用气候资源,实现生姜的优质高产。

#### 参考文献

- [1] 生姜高产栽培新技术. 山东省莱芜市农业局, 1999.
- [2] 任清盛, 于广霞. 山东省生姜姜瘟病综合防治技术研究 [J]. 西北园艺, 2003, 9: 39-49.