

# 促成栽培草莓畸形果发生原因与预防对策

张小红<sup>1</sup>, 霍书新<sup>1</sup>, 李来喜<sup>2</sup>

(1. 河北北方学院园艺系 张家口 075131; 2. 河北省张家口市农业技术推广站 075100)

中图分类号:S 62;S 668.4 文献标识码:B 文章编号:1001-0009(2007)05-0102-02

草莓促成栽培是利用温室、大棚在冬季保温,使草莓提早开花结果的栽培技术。通常露地草莓供应期在5~6月,促成栽培的供应期在11月至翌年4月,在此期间草莓价格高,经济效益好,但管理不当易发生畸形果,影响草莓商品价值。

## 1 畸形果的种类

一般称受精不完全而产生的形状不正的果实为畸形果。此外,还有果形似鸡冠的果实,果实扁平如扇状的带果,这两种果实习惯上被称为乱形果,乱形果要与畸形果区别开,鸡冠果易发生于植株营养条件良好的第一级果,在开花时花托部分变得宽大,早期即可预测。果柄的宽大是带果的特征,这可能是2个或3个果柄连生在一起所致,花芽分化时若日照长度在11h以内易产生带果。

## 2 畸形果发生原因

草莓发生畸形果的原因很多,雄蕊、雌蕊的稔性以及环境条件所造成的授粉受精障碍是主要原因。

### 2.1 花粉的稔性

具有发芽力的花粉为稔性花粉,而不能发芽的花粉为不稔花粉,习惯把稔性花粉的比例叫做稔性花粉率,品种间花粉稔性存在着差异。花粉稔性与亲缘关系有关,还受到环境因素的影响,低温、少日照会使稔性降低。再者小花在花房上所处的位置不同,其花粉稔性有差异。Vaueau对120个品种花粉稔性率进行调查结果表明,一级花平均为43.2%,二级花为38.3%,三级花为34.2%,级次愈高稔性愈低。如果利用蜜蜂进行授粉,各品种的花粉稔性最好能达到50%以上。

### 2.2 雌蕊的障碍

吉田等对大型果草莓品种的畸形果进行调查,结果认为花托顶部子房比基部小,雌蕊的形成自基部向顶部进行,当先端的雌蕊尚未形成时,花朵即已开放,这部分果实就不可能完全受精,导致了畸形果的发生。

### 2.3 温度

草莓具有很强的耐高温性,40℃时没有受害表现,50℃以上的短时间高温,茎叶、花蕾、幼果等均会遭受伤害,只要植株不是长时间处在45℃以上的温度条件下,高温对畸形果发生的影响就不大。

低温对畸形果的影响比高温明显得多,试验结果表明,花后20d以上的大果经5h的-2℃的处理发育停止;花后7d以内的小果经3h的-2℃或1h的-5℃处理后果实变黑;处在开放状态的花及花前2~3d的大花蕾在遭遇1h的-2℃处理后雌蕊变黑;花前4~8d中等程度的花蕾经1h的-2℃处理后,花粉发芽受到阻碍;而花前9d的小花蕾没受到伤害。因此,开花前的花器即使遭受短时间的低温也极易形成伤害,发生畸形果。0℃以下的低温易使花粉发芽受阻,且影响昆虫活动,易产生畸形果。

### 2.4 湿度

在促成栽培条件下,如果温室或大棚密闭,内部湿度过高,花药的开裂就会受到抑制。花药的最适空气湿度为20%;花粉萌发则以40%的空气湿度为宜,如果低于或高于40%,发芽率会降低。温室和大棚内的湿度过高,花粉不易飞散,畸形果增加,应注意通风换气。土壤灌水与畸形果发生有关,一方面灌水次数增加,温室内湿度增加,畸形果增加;而当土壤过度干燥时,果实肥大受到抑制,畸形果的比例也将大幅度增加,但少灌水区,畸形果较少。

### 2.5 日照

花粉粒中的淀粉能够提供花粉管伸长所需的养分,完成受精,通常含有淀粉的花粉多为稔性花粉,而不含淀粉的花粉为不稔性花粉。花粉的形成大约自开花前2周开始,这时日照不足抑制花粉中淀粉的积累,导致花粉发芽率降低。日本奈良县农业试验场用遮阳网对宝交早生进行一层、二层覆盖,结果表明一层、二层覆盖的,花粉发芽率自覆盖后的第10d均开始下降,一层覆盖后的第35d发芽率降低10%,二层覆盖在第15d下降11%。

### 2.6 农药的喷布

农药喷布不适会加重畸形果发生,这主要是因为农药给花粉发芽和蜜蜂活动带来不利的影响。高桥在开花前1d、开花当日、开花后1d、开花后2d进行喷药,调查

第一作者简介:张小红(1963-),女,副教授,现从事果树栽培教学与研究。

收稿日期:2006-12-22

药剂喷布对畸形果发生的影响,并与开花当日是否施以人工授粉的畸形果发生率进行了比较,结果表明,开花当日喷布农药,畸形果发生率大,即使辅以人工授粉,畸形果发生率仍未减少;开花前 1d 喷布农药影响较小,比开花当日喷布农药畸形果发生率要小的多;开花前 2d 喷布农药与无喷布无差异;开花后 1d 喷布农药并辅以人工授粉者,畸形果发生率大为减少。这是因为开花当日喷布农药阻碍了柱头上花粉的发芽,开花前喷布有花瓣的遮挡作用药剂不能直接附着于雌蕊上,开花后喷药,花粉已在柱头上发芽,对受精影响明显减弱。

农药的种类也影响畸形果发生率。喷布后畸形果发生多的农药有杀虫剂:敌百虫乳剂、DDVP 乳剂;杀菌剂:代森锰水合剂、克菌丹水合剂等。

### 2.7 施肥不当

草莓对肥料需要量大,对肥料也很敏感,但如果基肥施用量过大,特别是现蕾至开花期过量追施尿素等氮素肥料,就会促使草莓营养生长过于旺盛,分化的花芽中,壮芽少,弱芽多,由于营养要素失去平衡,致使浆果发育差,畸形果多。

## 3 预防畸形果的对策

### 3.1 品种的选择

草莓畸形果发生的原因主要是授粉受精不完全,因此,促成栽培最好选用花粉稔性高、花粉量多的品种,如果所选的品种花粉稔性低,栽植时混植花粉量多的品种是一项行之有效的措施。宝交早生、春香、丰香等品种花粉量丰富,是较好的授粉品种,授粉品种比例占 5%~10%,能有效地降低畸形果率。

### 3.2 促进草莓花芽分化,疏除花蕾

促进花芽分化能有效增加产量和质量,减少畸形果的发生。一般要采取的措施是在定植前半个月在苗床进行控氮、断根、遮光、去老叶等,利于植株花芽分化早而好。

草莓花序为聚伞花序或多歧聚伞花序,一个花序有 3~60 朵花,花序上高级次花坐果率低,结的果实个小,常有明显的开花不结果的现象。疏除高级次的无效花蕾,可明显降低草莓畸形果率,且有利于集中养分,提高单果重及果实品质。一般在花蕾分离期便于疏除时进行,最迟不应晚于第一朵花开放。同时,应注意摘除形状十分异常的畸形幼果;经常疏除老叶和弱花序,为草莓正常生育改善营养条件和光照条件。

### 3.3 利用蜜蜂授粉或人工授粉

蜜蜂采蜜或采集花粉时,将花粉粒传开,起到授粉作用。据调查蜜蜂外出采蜜从早晨开始逐渐增加,到下午 2 时左右达最多。要注意天气状况影响蜜蜂的活动,当温度低于 13℃或高于 32℃时,蜜蜂活动会减弱,因此要注意温室和大棚内的温度调解。蜜蜂飞行距离一般为 400m,如每 667m<sup>2</sup>放养 1 箱蜜蜂,不仅能促使草莓授

粉均匀,畸形果比不放蜂的大棚减少 50%以上,还能提高坐果率,每 667m<sup>2</sup>增产 15%以上。

草莓从开花到落花一般需要 4~5d。开花期间可用毛笔进行人工授粉。经人工授粉的花朵落花快(一天时间即落花),可以减少养分消耗,从而加快果实发育。人工授粉的果实长得大、产量高,成熟期可提早 7~10d。采取人工授粉在中午 11~12 时花药开裂高峰期较好。采取人工微风(用扇子等)进行人工辅助授粉,也有良好效果。

### 3.4 温、湿度的调控

温室、大棚内的温差变化很大,密闭时昼温可达 40℃以上,冬季夜间会在 0℃以下。注意草莓栽培时,白天温度以 25℃为宜,夜间最好在 5℃以上。低温时采取相应的保温措施:寒流来临前,在草苫下面加盖 4 层牛皮纸被,能使室温提高 4℃。同时可在草莓畦上搭建小拱棚架,上面覆盖一层宽 90~100cm 的地膜,地膜下端埋入土内压实,小拱棚内的温度可提高 4℃左右。有条件的地方可在棚内安装电炉或电热线等加温设施,增温效果更好。采用以上措施,可确保室内温度在 5℃以上。

温室和大棚内的湿度过高,畸形果发生率高,应注意通风换气,降低湿度。降低棚内湿度,常用方法有:用地膜覆盖棚内全部垄背及垄沟,并在沟内铺糠壳或稻草。大棚采用无滴膜覆盖,防止水滴。采用膜下渗灌和滴灌技术,控制灌水量及灌水范围,避免沟灌和浇灌。晴天棚内气温上升快,持续高温时间长,在保证适温的同时,扒开小风口排湿。开花时做到地表不干不灌水。发现膜上形成水滴时,立即喷洒大豆粉溶液。方法是:将大豆磨成细粉,每平方米棚膜用大豆粉 7.5~10g,兑水 150g,浸泡 2h 后,用细沙布滤去渣滓,然后均匀地用喷雾器喷洒在棚膜上。这样可使棚膜上的水滴很快落下,并能保持 20d 左右不产生新水滴。

### 3.5 农药的喷布要求

农药喷布不适将加重畸形果发生,促成栽培应减少用药次数,采用以农业防治为主的综合措施,尽量不用药或少用药。若病虫害较严重,则应注意在花前或花后用药。草莓一旦进入开花期,花期将持续一段时间,因此,有必要采取以下措施:开花前彻底根除病虫害;花期必须喷药时,应尽量选择开花数较少的时期,用药害小的药剂;在喷药前将蜂箱移走,喷药后 1 周左右再移回来。

### 3.6 合理施肥

要科学配方施肥,做到有机肥与无机肥相结合,应以施有机肥为主,并做到适氮重磷钾,还要及时补充钙、硼等元素。每 667m<sup>2</sup>施腐熟的农家肥 4 000~5 000kg,过磷酸钙 40~50kg,氮、磷、钾复合肥 50kg。定植后每 20d 左右追施一次复合肥,每 667m<sup>2</sup>施 10kg。后期每月追肥一次。同时,喷施“惠满丰”活性液肥及硼肥 2~3 次。