

番茄的栽培

四川大学 生命科学学科 生物科学

摘要

本论文旨在通过观察番茄生长的各个阶段和结构，积累关于植物种植的经验。通过观察和数据记录，我们研究了番茄种子的发芽过程、幼苗生长、花朵开放和结果实等关键阶段，并对其结构和生长条件进行了详细描述。同时，我们还总结了在种植过程中的经验和教训，以便日后再次种植。

1 番茄

1.1 番茄的系统分类

番茄属于真双子叶植物(Eudicots)中的菊类植物(Asterids)，其分支包括杜鹃花目(Ericales)，山茱萸目(Cornales)等 [1]。在菊类植物演化支中，茄目(Solanales) 茄科(Solanaceae) 是一个重要的科，包括许多重要的经济植物，如番茄(*Solanum lycopersicum*)、马铃薯(*Solanum tuberosum*)和辣椒(*Capsicum annuum*)等。

林奈(Linnaeus)于1753年将番茄归入茄属、与马铃薯并列；而同时代的米勒(Miller)则将其归入一个新属，番茄属。大多数当时的植物学家都跟随米勒，但在形态学或杂交研究的基础上，却提出了不同数量的种和相互矛盾的分类 [2]。不仅如此，在历史上，甚至曾以番茄果实颜色为依据对其分类，例如 [3] 根据番茄果实颜色将其分为红色、黄色或棕色的Eulycopersicon和绿色或大部分绿色带紫色条纹的Eriopersicon。

随着分子生物学的发展，对番茄的系统发育研究提供了新的视角。分子生物学调查表明，番茄和马铃薯在系统发育上是密切相关的 [2]；以外，研究还证实番茄和二倍体马铃薯可以通过体细胞融合的方式进行杂交，且部分可育 [4]。这些证据表明，林奈将番茄归于茄属是正确的。因此，番茄的完整分类为：

茄目 Solanales
茄科 Solanaceae
茄属 Solanum
马铃薯亚属 S. subg. Potatoae
番茄种 *S. lycopersicum*

本文种植的番茄为圣女果(*S. l. var. cerasiformem*)，它是番茄的一个变种。相比于番茄，圣女果植株较为矮小，更适合在家庭环境中种植。

1.2 番茄的植物学特征

番茄为一年或多年生植物，茎成直立或平卧状。叶为羽状复叶，有锯齿或分裂，叶片长10-25厘米，奇数羽状，叶柄上有5-9片小叶 [5, 6]。茎和叶有粘质腺毛，具有强烈气味。花序为圆锥式聚伞花序，腋外生；花萼呈辐状，有5-6裂片，果时不增大或稍增大，开展；花冠辐状，筒部短，檐部有折裂，5-6裂；雄蕊5-6枚，插生于花冠喉部，花丝极短，花药伸长，向顶端渐尖；子房2-3室，花柱具稍头状的柱头，胚珠多数 [5]。种子为黄色，花果期通常在夏秋季。

2 植物观察

2.1 种植

观察到番茄的种子外形为扁平的椭圆形，其尺寸相对较小，大约为2-3毫米长。种子表面光滑，中央部分凹陷。颜色存在淡黄色、浅褐色两种

在种植番茄的过程中，为了确保良好的生长环境，我们选择了富含有机物质和良好排水性的土壤。这样的土壤提供的丰富的营养物质和水分为番茄种子的发芽提供了良好的条件。在种植容器中，我们将番茄种子均匀地撒播，并轻轻覆盖一层薄土，保证氧气及阳光的充足。

我们定期浇水，确保种子得到足够的水分供应。我们还特别注意了适宜的温度。番茄植株喜欢温暖的环境，通常在室温下或稍高的温度下能够快速生长 [7]。因此，我们将种植容器放置在阳台窗外，以确保植株处于合适的温度条件下，并且有足够的阳光照射。这样的环境有助于不仅有利于种子的发芽，还有利于植物的光合作用和养分吸收，从而促进番茄植株的健康生长。

2.2 发芽



图1 拍摄日期：4月13日



图2 拍摄日期：4月14日



图3 拍摄日期：4月17日

我们于4月3日种下种子，在播种后十天左右开始发芽（如图1），这表明其萌发周期相对较短。我们观察到幼芽的子叶为双子叶结构，这一特征验证了番茄属于双子叶植物，即其种子具有两个子叶。此外，我们还注意到幼芽的叶片和茎部表面较为光滑，没有明显的腺毛。

种植经过11天后，我们观察到新芽的产生，并明显观察到芽的颜色有所不同：种间的绿色明显偏白。通过初步判断，白色的芽应该是发芽时间较晚的芽。因此，我们可以推断在第13号观察到的芽是已经生长一段时间后才被注意到的芽，而不是新产生的芽。而由白变绿的过程可能是芽吸收子叶种的营养储备，当储备耗尽时，子叶变绿并开始光合作用 [8]。

同时，我们还观察到番茄种子萌发后产生的芽，其子叶首先呈现较为闭合的状态，与水平面夹角较大。随着生长的进行，这些子叶逐渐变得平展，并呈现出弧形状态。根据萌发方式的判断，这种闭合状态子叶在萌发后逐渐张开，有助于减小土壤阻力，并在破土而出后增大叶面积，提高光合作用的效率，从而促进植株更好地生长和发育。

经过种植14天后，我们可以观察到一大批芽已经形成，并且呈现出较为成熟的状态。叶片的面积和植株的高度有所增加，并且茎部和叶片上初步出现了腺毛，虽然长度较短。在图3的左下角，我们还可以观察到正在萌发的新芽正在破土而出的情景。

2.3 生长



图4 拍摄日期：4月19日



图5 拍摄日期：4月22日



图6 拍摄日期：5月1日

随着番茄幼苗的生长，我们能够明显观察到顶芽的出现。而相对于子叶的光滑表面，顶芽所产生的叶片逐渐展开，其表面逐渐出现了叶脉，呈现出更为复杂的纹理。这可能是因为，当没有产生新叶时，子叶通过光和作用产生的有机物无需输送，可以就近消耗；而产生的新叶则负责整个植株的营养供应，需要进行有机物的输送。

另外，我们还观察到叶背面与茎之间出现了明显的腺毛。腺毛是一种特殊的毛状结构，作为植物体最外层结构，具有很好的抗虫防病毒作用，并且具有化学抗性和物理抗性双重特性 [9]。腺毛在番茄幼苗的叶背面起着重要的生理功能。它们能够分泌出特定的化合物，如挥发性物质和次生代谢产物，具有吸引益虫、抵御病虫害和逆境的能力。此外，腺毛还能够调节叶片的温度和湿度，提供微小的气孔或气体交换通道，对于水分调节和气体交换具有一定的作用。 [10]

随着时间的推移，我们明显观察到番茄植株数量的显著增加（见图5）。这表明番茄植株经历了快速的繁殖和生长阶段。此外，我们还观察到大部分植株在双子叶的基础上产生了新的叶片。这些新的叶片具有明显的叶脉，并呈成对生状分布。叶片的形状呈现出掌状的特征，但并不规则。

随着植株再生长一段时间，我们观察到新生叶片的数量显著增加，且占据了植株叶片的大部分数量。此时的叶片缘呈现出浅裂锯齿状，部分叶片则呈现出掌状叶缘。这种变化表明叶片在形态上的差异化和特化，为植株提供更大的叶面积来进行光合作用和营养吸收。

同时，我们还观察到茎的颜色变为黑色，这可能是植株染病造成的。这种病可能是致病疫霉 (*Phytophthora infestans*)，它是一种卵菌纲微生物，可引起茄科植物的晚疫病 [11]。

2.4 成熟

随着番茄植株的发展，当叶片数量增加到一定程度后，我们观察到植株的发育逐渐转向高度的增加以及叶面积的增大。这种发展趋势对于植株的光合作用和作用效率至关重要。通过增加植株的高度和叶面积，番茄植株能够更好地利用光能，并吸收更多的二氧化碳进行光合作用，从而促进植物的生长和发育。

然而，在靠近土壤的部分，我们观察到一些叶片转变为黄色的现象。这可能是由于植株生长过于密集，靠近底部的叶片无法获得充足的光照所致。因为缺少光照，植物无法进行光合作用，因此无法产生叶绿素的累积，从而导致叶子颜色黄化。

这种靠近土壤部分叶片黄化的现象提示我们需要合理调节植株的密度和排列方式，以确保充足的光照能够到达底部叶片。这可以通过适当稀疏植株、增加植株间的距离或进行适时的修剪来实现。这样可以有效提高底部叶片的光合效率，促进整个植株的健康生长。



图7 拍摄日期：4月19日



图8 拍摄日期：4月22日

3 总结

在培养植物时，了解植物的适应生活环境和种子的萌发条件是至关重要的。不同植物对环境条件有不同的要求，包括光照、温度、湿度和土壤pH值等。在种植前，应仔细研究植物的生态特征，并提供适合其生长的环境条件。

同时，了解植物常见的病害类型和引起病害的条件对于预防和控制病害至关重要。不同的病害可能由细菌、真菌、病毒或其他病原体引起，而它们的传播通常与湿度、温度和空气流通等因素有关。定期观察植株的健康状况，并注意病害的早期迹象，可以及早采取控制措施，如剪除受感染部分、喷洒合适的农药或应用生物防治方法。

购买健康的种子和苗也是预防病害的重要步骤。选择来自可靠来源的种子和苗，确保其没有携带病原体。在购买种子时，可以选择具有抗病性的品种，这样可以减少植物受病害侵袭的风险。

在植株发育过程中，密切关注植株密度和光照分布也非常重要。过高的植株密度会导致底部叶片无法获得足够的光照，从而引发黄化现象。因此，合理调节植株的密度和排列方式，确保光照能够均匀地照射到植株的各个部分，有助于促进植物的健康生长。

综上所述，通过提前了解植物的生态特征、种子的萌发条件以及常见病害的类型和防治方法，采取适当的预防和控制措施，可以帮助保持植物的健康状态，并最大限度地减少病害的发生。

参考文献

- [1] A. P. Group, “An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: apg iii,” *Botanical J. Linnean Soc.*, vol. 161, no. 2, pp. 105–121, 2009.
- [2] I. E. Peralta, and D. M. Spooner, “Classification of wild tomatoes: a review,” vol. 28, no. 1, pp. 45–54, 2000.
- [3] J. N. Davies, G. E. Hobson, and W. McGlasson, “The constituents of tomato fruit—the influence of environment, nutrition, and genotype,” *Crit. Reviews Food Sci. & Nutrition*, vol. 15, no. 3, pp. 205–280, 1981.
- [4] E. Jacobsen, M. Daniel, J. Bergervoet-van Deelen, D. Huigen, and M. Ramanna, “The first and second backcross progeny of the intergeneric fusion hybrids of potato and tomato after crossing with potato,” *Theor. Appl. Genetics*, vol. 88, pp. 181–186, 1994.
- [5] 中国科学院中国植物志编辑委员会, 中国植物志第六十七卷第一分册, 2004年10月第一版, 科学出版社, 2004, pp. 136–137.
- [6] G. Acquaah, and others, *Horticulture: Principles and Practices.*, Pearson Education, Inc, 2008.
- [7] G. D. Hobson G., *Tomato*, Dordrecht: Springer Netherlands, 1993, pp. 405–442.
- [8] S. H. Vines, “Robert morison and john ray,” *Makers Brit. Botany. Collection Biographies Living Botanists*, pp. 8–43, 1913.
- [9] J. Chang, T. Yu, et al., “Hair, encoding a single c2h2 zinc-finger protein, regulates multicellular trichome formation in tomato,” *Plant J.*, vol. 96, no. 1, pp. 90–102, 2018.
- [10] A. Huchelmann, M. Boutry, and C. Hachez, “Plant glandular trichomes: natural cell factories of high biotechnological interest,” *Plant Physiol.*, vol. 175, no. 1, pp. 6–22, 2017.
- [11] M. Nowicki, M. R. Foolad, M. Nowakowska, and E. U. Kozik, “Potato and tomato late blight caused by phytophthora infestans: an overview of pathology and resistance breeding,” *Plant Disease*, vol. 96, no. 1, pp. 4–17, 2012.