氣候變遷對植物的影響

主講人: 林崇寶

中興大學農營系　學士

中興大學食生系　碩士

嘉義大學生農系　博士生

立即掃描QR code加入沅渼智農學院
官方LINE
線上專員立即為您服務接收最新消息

課程教材下載區

研究發現：蜜蜂會咬開葉片、讓花盛開！

2020年5月，瑞士蘇黎世聯邦理工學院（Eidgenössische Technische Hochschule Zürich）環境系統科學系團隊在《Science》期刊上發表的最新研究便發現，有些蜜蜂面對不規則的開花季，竟會透過破壞植物葉片，藉以加速花朵盛開。

植物受到環境干擾

- 氣候變遷對生態系生理運作的影響方面，包括大氣中CO2濃度的增加、氣溫升高、降雨模式的改變及氣候季節變化的改變等，均可能影響生態系的"代謝"活動，包括光合作用、呼吸作用、蒸散作用、分解作用、固氮作用等，進而影響生態系中物質循環、能量流動、植物的初級生產量、生長及開花結實等物候，連帶影響利用植物的動物及其他生物 (李玲玲，2005)。
- 全球溫度升高 1℃ ，將導致許多種類的樹木提早 5～7 天發葉芽 (李培芬，2008)。
- 若晚間最低氣溫上升 1℃ ，稻米收成便會減少一成。
- 花季會提早或延後。

高溫對水稻的影響

- 高溫會使植株葉綠素失去活性、阻礙光合作用正常進行，植物的器官組織受到損傷;高溫還能使光合同化物輸送到穗部和籽粒的能力下降，導致灌漿期縮短，籽粒不飽滿，產量下降。還會使得地面水分蒸發,土壤中的水分降低,致使農作物的生長受到嚴重影響。
- 高溫對水稻盛花期開花率、花葯開裂等均有不良影響，溫度愈高，傷害愈重。開花期３５℃高溫處理６小時的空粒率比２８℃處理增加13.2%～22.9%。水稻花期，不同高溫強度及其持續時間對結實率影響不同，隨著高溫強度的加大和持續時間的延長，水稻秕粒率和空粒率增加。高溫危害的敏感期為水稻盛花期，盛花期前或盛花期後較輕，開花當時的高溫對穎花不育有決定性影響。
- 從花粉粒鏡檢情況看，花粉率充實正常率明顯下降，畸形率明顯增加。它主要影響穎花的開放、散粉和受精，因而空粒增多。水稻開花期受害的機理，一般認為是花粉管尖端大量破裂，使其失去受精能力，而形成大量空秕粒。臨近開花前出現高溫,主要傷害花粉粒，使之降低活力，開花前一天的穎花受熱害最重。

高溫對蔬菜的影響

- 植株失水氣溫在30℃以上，若遇無雨或少雨，就會造成土壤乾旱和空氣乾燥，當蔬菜根系從土壤中吸收的水分不能滿足植株蒸發的需求時，就會造成蔬菜植株葉片捲曲、脫落，品質變劣、產量下降，甚至枯萎、乾死。

- 大暴雨往往會造成嚴重的水土流失使農作物被淹，對於一些地勢低洼的地區，雨水不能迅速宣洩，會造成農田積水和土壤水分過度飽和，造成跟過的災害。直接造成農作物絕收，損失上億元。
  1農作物減產
- 1.由於暴雨降水強度大，雨勢猛烈，即使沒有形成洪水，但下雨時如果恰逢農作物開花期，會使花葯花粉連遭破壞，造成暴雨洗花，雖然抽穗開花，但是空殼率高，造成減產。
- 2.易使土壤板結，土壤透氣性變差，影響農作物生長。
- 3.種植水稻，不能缺水也不能多水，由於大雨急而且大，排水不暢易引起積水成澇，土壤孔隙被水填滿，過長時間的漬水，會造成植物根系缺氧，造成作物減產，次數多了便會造成瓜果、蔬菜等農作物爛根，造成絕收。
- 4.由暴雨引起的洪澇淹沒作物，會使作物難以進行正常的新陳代謝。水質混淆，水溫變化，都會影響農作物的生長。

自由時報

自由時報

如何管理好田間及預防氣候變遷

- 1.排水系統的改善
- 2.農地保持環境清潔
- 3.溫室的排溫系統、露天的遮陰網
- 4.高台種植
- 5.水分控制及土壤改善

科學家警告：北極植物高度大幅增加，變得生機盎然！或將引發災難

- 植物的熱緊迫與其對策

- **熱緊迫發生的原因：**
- 植物的熱緊迫之所以會發生，是因為大氣的溫度，超乎植物所能維持正常功能的範圍，每一種特殊的植物對於熱緊迫，都會因不同的環境溫度的適應性，而有所不同。舉個例，番茄在溫度攝氏36.5度以上就會產生熱緊迫，寒冷季節中的草坪草在攝氏32度以上，以及棉花在38度以上溫度就會產生熱緊迫。植物對於大氣溫度大高所產生的熱緊迫，如果再加上水分逆境效應，則植物可能無法透通水分蒸發作用冷卻它自己，如此一來，植物本身可能在更低的溫度下，就有會遭遇到熱緊迫的侵襲。
- **熱緊迫的兩個根本過程：**
- 基本上溫度太高的時候，植物都必須渡過兩個主要危機過程才能安然無恙，一是光合作用遭到封鎖時，二是呼吸過熱時，以下我們就來討論這兩個主題：
- **1) 光合作用遭到封鎖**
- 光合作用是植物在接受到日光照射，將其能源轉化為化學醣的一種過程，從白日光中射出來的光子，照在葉綠素分子當中的鎂原子，會刺激到某些電子，這些電子再被轉移成其他原子造成一種「希爾反應」，在這個化學反應過程中二氧化碳與水，被陽光能源轉變成碳水化合物（醣）與氧。
- 6 CO_2（二氧化碳）+ 6 H_2O（水）+ 陽光能源 = $C_6H_{12}0_6$ (醣) + 3 O_2（氧）
- 當一種植物周邊空氣溫度之高達到某個關鍵數值時，光合作用的希爾反應就會遭到封鎖，原本正常反應的電子之移轉就會停頓，但是這些被刺激過的電子會逃逸入周圍細胞質中，結果會對植物的活細胞造成更大的損害。這些被逃逸掉的電子又叫做自由基，本來應該變成醣的製造過程沒有成功達成，因此自由基會往四周擴散，並對植物的細胞質造成嚴重的毀損。

- **2) 呼吸過熱**
- 呼吸是植物將醣燃燒，產生能量供給它自己使用的過程，植物葉片的呼吸速度取決於週邊溫度的控制，溫度愈熱植物燃燒醣的速度就愈快，並產生三磷酸酶促使植物作各種基本反應。
- 想像現在植物的光合作用由於熱緊迫已遭到封鎖，醣的生產已經停頓，另一方面植物本身的醣儲存量又被加速消耗盡中，植物本身的醣一但被耗盡，就無法再產生能量，所有維持植物生長之過程，如養分的吸收與蛋白質合成功能等，都會緩慢下來。這就是為什麼溫度過高持續了一段期間後，果實塊莖的尺寸會縮小的原因，因為再也沒有足夠的醣去支持植物的增長。
- **植物的熱緊迫之實際後果：**
- 植物的熱緊迫之立即性後果，就是葉片的顏色改變與逐漸枯萎，但是熱緊迫的真正後果還在後頭，通常還要等到高溫度消退回復正常後，農作物負面性生長的後遺症才會真正顯現出來。植物在過高的溫度環境中呆了愈久，後遺症愈是嚴重。生長期間的蔬菜如果遭遇到熱緊迫，會造成生長延緩與蛋白質累積的下降，這對於牧草栽培者尤其不利。因為植物剛開始生長時，必需要靠碳水化合物或醣才能製造蛋白質，如果碳水化合物醣不足，將會導致蛋白質的製造被中斷，這正可以解釋為什麼牧草的生長，在盛夏時期蛋白質含量常常會下降的原因。
- 開花期的作物，像菜豆類、番茄、胡椒與棉花等，如果遭遇到熱緊迫，會造成花粉傳授的不足，花粉不足又會導致果產量減少的後果，而此種情形亦會同樣地發生在小穀物生產上。
- 果實或塊莖增大期間如再碰到溫度超高的狀況，其結構與尺寸將會遭受到縮減，如果再遭遇到長時期性的高熱，更會造成果實塊莖縮小與產量銳減的結果。
- 果實成熟期如果碰到超高溫，將會導致品質下降的問題，包括果實糖分累積量的不足，與有機酸不足所造成的味道不佳等。

- **熱緊迫的因應之道：**
-
- 1. 使用有機耕作法，增強植物本身的抵抗力。
- 2. 利用滴灌系統做深度式的灑水，不要只做表面式澆水。
- 3. 解決土壤硬化問題，讓土壤恢復透水通氣。
- 4. 利用有機覆蓋物保持葉片與土壤濕潤涼爽，減少表層水分的蒸發。
- 5. 使用腐植酸物質、果收生長素1.8%緩和植物的熱緊迫。
- 6. 自己篩選種子，以適應自身環境。

感 謝 聆 聽