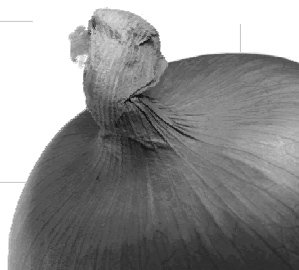


第六节 果蔬的休眠

dormancy
quiescence



一. 休眠的定义和状态

◆定义:

- 植物在休眠期间，新陈代谢、物质消耗和水分蒸发都降到最低限度。
- 一些块茎、球茎、鳞茎、根茎类蔬菜，木本植物的芽或植物的种子都有休眠现象。
- 休眠是植物在其长期进化过程中形成的适应其生活条件的特性。

11:09

◆休眠对贮藏保鲜的意义

11:09

二. 休眠的分类和阶段

- ◆休眠的器官，一般都是植物的繁殖器官。它们在经历了一段休眠期后，又会逐渐脱离休眠状态，如遇适合的环境条件就会迅速地发芽生长。休眠器官内在的营养物质迅速地分解转移，供给活跃生长的部分，本身则萎缩干枯，品质迅速恶化。

11:09

休眠种类

- ◆1 生理休眠（自发性休眠）
- ◆2 被迫休眠（他发性休眠）

11:09

生理休眠可分为以下几个阶段:

- ◆1、前期（休眠诱导期）
- ◆2、中期（生理休眠、真休眠或深休眠）
- ◆3、后期（复苏阶段，强迫休眠）

11:09

◆前期（休眠诱导期）：采收以后，植物为了适应新的环境，往往加厚自己的表皮或角质层，或形成膜质鳞片，以减少水分蒸发和病菌侵入，并在伤口部分加速愈伤，形成木栓组织和周皮层，以增强对自身的保护，这个阶段称为休眠前期。马铃薯的休眠前期约为2-5周，在这一期间，如给予一定的处理，可以抑制进入下一阶段的生理休眠而开始萌发或者缩短生理休眠时期。质壁分离，干物质浓缩，胞间连丝间断

11:09

◆中期（生理休眠、真休眠或深休眠）：这一阶段植物真正处于相对静止的状态，一切代谢活动已降至最低限度，细胞结构出现了深刻的变化，即使提供适宜的条件也暂不发芽生长。低温，干燥，黑暗。深休眠期的长短与种类和品种有关。

11:09

◆后期（复苏阶段，强迫休眠）：通过休眠后，如环境条件不适抑制了代谢机能的恢复，使器官继续处于休眠状态称强制休眠。外界条件一旦适宜，便会打破休眠，便会打破休眠，萌芽生长。此时产品由休眠向生长过渡，体内的大分子物质开始向小分子转化，可以利用的营养物质增加，为发芽、伸长、生长提供了物质基础。此阶段我们可以利用低温强迫产品休眠，延长贮藏寿命。

11:09

◆具有典型生理休眠阶段的蔬菜有洋葱、大蒜、马铃薯、生姜等。
◆大白菜、萝卜、茼蒿、花椰菜及其它某些二年生蔬菜，不具生理休眠阶段，在贮藏中常因低温等条件抑制了发芽而处于强制休眠状态，低温可使这些蔬菜通过春化阶段，开春以后温度回升，就很容易发芽抽薹。

11:09

◆萝卜等二年生蔬菜水分含量高，只要低温阶段一过很快就会迅速地发芽生长。
◆板栗采后有一定的休眠期，但在20℃、90%的相对湿度下，一个月左右便开始生根发芽，说明板栗的生理休眠阶段较短，常温条件下是很容易解除休眠的。

11:09

◆多肉果实内的种子处于水分十分充足的环境中，通常并不发芽，这是由于果汁的高渗透压、有机酸和生长抑制物质的存在使其强制休眠。
◆有的研究指出，当果实中有机酸浓度：柠檬酸达1.0%、苹果酸达0.1%、酒石酸达0.2%时，就能抑制种子发芽。
◆柑桔在长期贮藏后期果实失水干枯，种子就会打破休眠在果实内发芽。

11:09

◆保持贮藏环境条件,或者收获前加入MH,创造有利于休眠的条件(低温,干燥,黑暗),可以延长休眠的时间,以延长贮藏寿命。

11:09

休眠期

- ◆不同种类的蔬菜休眠期的长短不同
 - 大蒜的休眠期为60~80天,一般夏至收获后,到9月中旬后芽开始萌动;
 - 马铃薯的休眠期为2~4个月;
 - 洋葱的休眠期为1.5~2.5个月;
 - 板栗采后有1个月的休眠期。
- ◆同时休眠期在蔬菜品种间也存在着差异
 - 例如,我国不同品种马铃薯的休眠期可以分为四种情况,无休眠期的,如黑滨;休眠期较短的有1个月左右,如丰收白;休眠期中等的有2~2.5个月,如白头翁;休眠期长的有3个月以上,如克新1号。

11:09

三、休眠的生理生化特征

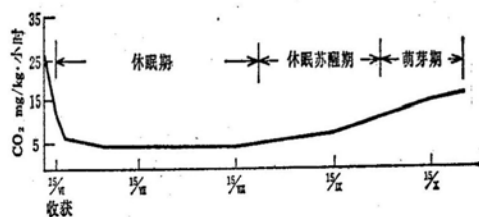
11:09

1. 休眠的生理机制

◆休眠是植物在环境诱导下发生的一种特殊的反应,它必须伴随着,机体内部生理机能、生物化学特性的相应改变。虽然对休眠产生机理的研究还有待发展。

11:09

图 泉州黄洋葱贮藏期间呼吸强度的变化



11:09

2. 休眠的生化变化

◆在三个休眠阶段里,细胞内部发生了一系列的生理生化变化,在细胞内首先发生质壁分离,胞间连丝中断,每个细胞形成独立的单位,原生质不能吸水膨胀,在休眠前期和强迫休眠期多呈凹陷形质壁分离,而在生理休眠期则呈凸形质壁分离。此外,原生质膜上的类脂物质如脂肪、类脂类疏水胶体增多,对水的亲合能力下降及组织的木栓化,使得保护组织加强,对气体的通透性下降。休眠期过后,原生质重新贴紧细胞壁,胞间连丝恢复,原生质中疏水胶体减少,亲水胶体增加,使细胞内外的物质交换变得方便,对水和氧的通透性加强。

11:09

◆ 许多研究结果表明，酶与休眠有直接关系，休眠是激素作用的结果。休眠过程中DNA、RNA都有变化，休眠期中没有RNA合成，打破休眠后才有RNA合成，GA可以打破休眠，促进各种水解酶、呼吸酶的合成和活化，促进RNA合成，并且使各种代谢活动活跃起来，GA能促进-淀粉酶的活性，为发芽作物质准备。ABA可以抑制mRNA合成，促进休眠。休眠实际上是ABA和GA维持一定平衡的结果，当ABA和各种抑制因子减少时，GA起作用。ABA和GA含量与日照有关，长日照促进GA生成，短日照促进ABA生成。

11:09

四、影响休眠的因素

11:09

◆ 休眠的长短，因种类、品种、栽培条件和贮藏条件而变化。如马铃薯，有的品种休眠期仅一二十天，有的一二个月，长者可达三四个月。

◆ 对很多休眠器官来说，短日照是诱导休眠的重要因素之一，但洋葱的休眠则是在长日照条件下形成的。

11:09

◆ 温度对休眠长短有影响，低温处理（0-5℃）也使洋葱等解除休眠，但马铃薯在22℃下比在10℃下更快地解除休眠，又表现了低温有利于休眠的效应。

◆ 氧浓度对休眠的影响。高浓度氧似乎有利于休眠。

11:09

五、休眠的控制和利用

- ◆1 控制贮藏环境条件
- ◆2 利用化学药物
- ◆3 利用辐射处理

11:09

◆ 蔬菜在休眠期一过就会萌芽，从而使产品的重量减轻，品质下降。

- 如马铃薯的休眠期一过，不仅表面皱缩，而且产生一种生物碱（龙葵素），食用时对人体有害；
- 洋葱、大蒜和生姜发芽后肉质会变空、变干，失去食用价值。

◆ 因此必须设法控制休眠，防止发芽，延长贮藏期。

11:09

◆ 低温、低湿和适当地提高二氧化碳浓度等改变环境条件抑制呼吸的措施都能延长休眠，抑制萌发。

■ 气调贮藏对抑制洋葱发芽和蒜薹苞膨大都有显著的效果。

◆ 与此相反，适当的高温、高湿、高氧都可以加速休眠的解除，促进萌发。生产上催芽一般要提供适宜的温、湿环境也是同一道理。

11:09

◆ 温度是控制休眠的重要因素，高温干燥对马铃薯、大蒜和洋葱的休眠有利，低温对板栗的休眠有利。

◆ 气体成分对马铃薯的抑芽效果不明显，浓度为5%的O₂和浓度为10%的CO₂对抑制洋葱发芽和蒜薹苞膨大有一定作用。

◆ 根据激素平衡调节的原理，可以利用外源提供抑制生长的激素，改变内源植物的平衡，从而可以延长休眠。

11:09

◆ 收获前用青鲜素处理洋葱或大蒜，可以抑制其贮藏期间的发芽。

■ 根据青鲜素不同的剂型，一般使用浓度青鲜素-30 0.15-0.25%；青鲜素-40 0.3-0.4%。每公顷的用药量为450kg左右。

11:09

◆ 马铃薯收获后用萘乙酸甲酯（MENA）或乙酯处理，抑制发芽的效果明显，薯块经MENA处理后，在10℃下一年不发芽，在15~21℃下也可以贮藏好几个月。MENA的用量与处理时期有关，休眠初期用量要多一些，但在块茎开始发芽前处理时，用量则可大大减少，

11:09

◆ CIPC（氯苯胺灵）是一种在采后使用的马铃薯抑芽剂，应该在薯块愈伤后使用，因为它会干扰愈伤。美国戴寇公司生产的CIPC粉剂使用量为1.4g/kg，使用CIPC可以防止薯块在常温下发芽。使用方法为将CIPC粉剂分层喷在马铃薯中，密封覆盖24~48hr，CIPC汽化后，打开覆盖物。

11:09

◆ 要注意的是，上述两种药剂不能用在种薯上。

◆ 薯块催芽则常常用赤霉素、硫脲、2-氯乙醇等，如用50ppm赤霉素采前喷洒，1ppm采后浸渍薯块5-10min，可抑制春薯进入生理休眠期而在短期内萌发；用0.5-1%的硫脲浸4h，再密闭12小时，沙埋10天或用1.2%的2-氯乙醇浸渍后密闭16-24h，都对秋薯催芽有明显作用。

11:09

◆采用辐射处理块茎、鳞茎类蔬菜，防止贮期中发芽也有效，并已在世界范围获得公认和推广。用6-15krad 射线处理后可以使其长期不发芽，并在贮期中保持良好品质。抑制洋葱发芽的-射线辐射剂量为1.032~2.58C/kg(4000~10000R)，在马铃薯上的应用剂量为2.064~2.58C/kg(8000~10000R)。

11:09