

植物激素在农业上的应用

梁亚超 高中林

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

植物激素的重要作用, 在于控制和调节生物机体。所以, 它吸引着人们更加深刻地认识激素在生物体内的作用规律, 并合理地控制、调节、平衡生物生长、发育, 朝着人们的愿望发展, 为人类造福。

植物激素, 概括为: 生长素、赤霉素、细胞分裂素、乙烯、脱落酸等天然植物激素和人工合成的植物激素类似物——植物生长调节剂。它们具有相同的促进和抑制作用, 调节和控制植物生长、发育。廿世纪以来, 随着科学技术的不断发展, 植物激素的作用越来越引起国内外的重视, 并广泛的应用于农业方面, 已取得了显著效果。

一、打破休眠

刚收获的作物种子、块茎、鳞茎等, 即使在适宜的萌发条件也不能萌发, 必须经过后熟, 或处理, 才能萌发, 这种现象称之为休眠。休眠现象, 除了胚不完全成熟和种皮不透性及机械阻碍造成外, 还由于种子内含有一些抑制物所致。试验证明, 脱落酸是其中的主要抑制物。因此, 一般认为, 种子的休眠与萌发还受抑制物与促进物的动态平衡调节的。如种子在成熟过程中, 抑制物含量逐渐增加, 使种子处于休眠状态; 经过后熟的种子, 促进物含量逐渐增加, 从而促进种子萌发。根据植物激素调节作用, 人们就可以运用植物激素来打破休眠或抑制萌发。达到预期目的。比如, 为了解决马铃薯夏播休眠问题, 用 $1\sim 10\text{ppm}$ 赤霉素浸马铃薯块茎, 能打破休眠; 用 800ppm 的赤霉素可打破冬小麦休眠; 乙烯利能刺激休眠种子和陈种子

发芽, 用 500ppm 乙烯利处理休眠草莓种子 24 小时, 28 天后, 90% 的种子发芽; 发芽率低 ($50\sim 60\%$) 的花生种子, 用 3ppm 乙烯利处理, 可使发芽率增至 80%。

植物激素之所以能打破休眠, 大量试验证明, 激素在参与植株个体生化过程中, 促进了酶的合成或激发了酶的活性。

植物激素妙就妙在它不仅能够打破休眠, 而且还可以抑制萌发。如洋葱、马铃薯和一些根菜类作物, 往往在贮藏期间出芽, 降低食用品质, 损失很大。于收获前 $1\sim 15$ 天在田间喷洒 $10\sim 25\text{ppm}$ 的青鲜素, 对防止发芽效果良好。

二、促进生长

植物激素的促进作用包括两方面: 一是植物个体或某些器官, 如茎的伸长、叶片伸展, 侧根生长和果实膨大; 另一方面是促进生长发育。赤霉素最明显的作用, 就是能大大增加植株高度。如矮化玉米, 矮生豌豆, 它们虽然在遗传类型上是矮生性的, 但是, 如用赤霉素处理一下, 便能打破遗传上的限制, 得到和正常型植株一样高。

在杂交制种过程中, 虽然在播种时调整花期, 但也常因生长期干旱、雨涝等自然条件的变化和施肥、灌水等田间管理的影响, 往往导致父母本生长不协调, 造成花期不遇, 使制种田大幅度减产或颗粒不收。可是, 对发育缓慢的亲本, 每隔 $7\sim 10$ 天喷洒一次赤霉素, 就能巧妙地调整花期相遇。特别是由于干旱、低温、多雨、寡照的不良条件导致花期不遇, 喷洒赤霉素效果尤为显

著。赤霉素所以能够调整花期相遇，不仅加速细胞分裂，同时引起生长组织中吲哚乙酸含量增加，增强了细胞吸水能力，促进生长发育。

三、催熟增产

我省无霜期短，低温冷害是主要气象灾害，每遇低温冷害年，作物贪青晚熟，造成粮食总产下降60~100亿斤。为防御低温冷害，除选用早熟高产品种，加强田间管理等综合性措施外，激素已被广泛应用，并收到了良好的促熟增产效果。如玉米、高粱于拔节期喷洒0.30%、0.1%浓度的矮壮素，均有促熟增产效果。玉米提早成熟3~4天，增产10%以上；高粱早熟3~8天，增产4~25%。用丁二酸100~500ppm，或丁二酸铵1000~2000ppm，在常温下与种子等量溶液浸13小时，玉米可增产6~10%，高粱10~15%、谷子10~15%、大豆6~12%、小麦6~8%。并能促进种子萌发，增强发芽势，提高出苗率，早出苗1~3天。

乙烯有促进后熟的功效。如人们在密闭的仓库里堆满西红柿果实，然后往里通进千分之一左右的乙烯气体，在乙烯“催熟”作用下，生西红柿只要4~5天就成熟了；乙烯利不但在采收后可用，于收获前在果园菜田亦可应用。如用1000ppm，喷洒蕃茄、瓜类，可提早成熟，着色好，而且果实质量不会变坏。由此可见，激素确实有与天争时，与地夺粮，巧夺天工的妙用。

四、矮化防倒

为了夺取高产稳产，人们常常多施肥、勤灌水，加大种植密度。但高肥、足水、密度大，使光照条件恶化，造成植株徒长，常常发生倒伏，反而大幅度的减产。对此，运用激素来调节植株徒长，使其矮化不倒，实现丰产。如生产上常用0.5%的矮壮素浸种小麦，或在拔节初期喷洒，可使小麦矮化15~20厘米；高粱于拔节初期全株喷洒0.17%的矮壮素，可使高粱矮化20~30厘米。为防止大豆徒长倒伏，开花初期，在高

温高湿条件下喷洒三碘苯甲酸可形成低矮而紧凑的植株，增加分枝，缩短叶柄，使植株呈现伞状冠层，从而使大豆透光好，倒伏轻，延迟营养生长，加强光合作用，促进生殖系统发育，增花增荚，早熟，可增产10~20%。

矮壮素的功能在于阻碍了赤霉素的生物合成，降低了茎杆内赤霉素的含量，从而抑制细胞伸长，增加了细胞壁厚度和维管束数目，使茎杆粗壮，节间缩短，增强了抗倒伏性能。

五、防衰止老

细胞分裂素有防止植株衰老，保持绿色作用。因此，又把它叫做“防衰素”。它与生长素相配合，能抑制植物组织的生长发育，延长光合作用时间，以保存能量更好地用于生殖生长，增强干物质，提高产量。如美国在玉米生长后期，使用细胞分裂素，防止玉米叶片衰老变黄，延长功能期。试验证明，每延长一天，可提高产量3%左右。细胞分裂素延缓叶片衰老的生理生化作用，在于抑制核糖核酸酶和脱氧核糖核酸酶的活性，从而延缓叶绿素，核糖核酸和脱氧核糖核酸含量的降低，维持蛋白质合成并防止衰老中呼吸升高的结果。目前常用的有6-苄基嘌呤，可以保持蔬菜鲜绿，提高水稻和玉米产量。

六、疏花疏果

花多、果多、高产，这是人们的良好愿望。但事实证明，花多、果不一定多；果多，也不一定高产。生产上，往往因为花多、果多，引起养分供求失调，产生自然落果。这不但减产，而且使果实变小，品质不佳。同时，果树园耗养殆尽，降低抗逆性，减少果树寿命，甚致引起当年死亡。为了调整大小年，实现高产稳产，近一、二十年来的，在果树生产中常常用激素进行疏花疏果。常用的激素有：萘乙酸、萘乙酸酰胺和西维因。三者施用的时间，都在花后7~25天，萘乙酸浓度为2~15ppm。

综观上述，可见植物激素对植物一生起

着重要的调节作用，但必须看到这种作用不是唯一的，孤立的，它与外界环境条件，与内部遗传基因和代谢变化都是密切相关的。

随着植物激素的不断研究和发展，植物

激素在农业上的应用将越来越广泛，不久的将来，就要与化肥、农药并驾齐驱，成为化学支农的第三方面军。

用辐射方法创造玉米育种基础材料简报

邢宝辉

(省农业科学院育种所)

辐射处理玉米种子，是创造玉米育种基础材料的方法之一。1971年以来，我们先后用X射线、钴⁶⁰γ射线等物理诱变因素处理了一些玉米农家品种、自交系和单交种，诱变出几种玉米的突变类型，现将诱变结果简介如下：

1. 通过辐射诱发突变，可以改变玉米籽粒类型，提高玉米籽粒的食用品质。在利用辐射手段处理玉米自交系、农家品种和一代杂交种诱发突变以选育创造新自交系的过程中，我们曾在不同年份，不同材料的处理中，将籽粒为马齿型的种子诱变分离出全硬粒型自交系。如玉米单交种“维尔64×门14”原是典型的马齿型单交种，但是，在1971年我们用X射线1万伦处理这个玉米单交种的干种子后，当代(M₁)植株变矮，到M₄代就诱变分离出籽粒为硬粒类型的“维尔64×门14”了，到M₆代这种全硬粒类型的新自交系“维尔64×门14X1万”就完全稳定了，现已开始试配杂交组合。

为什么辐射处理杂交一代种子能出现在通常情况下杂交种自交分离所不能获得的突变类型呢？因为杂交只能使原来具有相对基因的个体，通过自由组合形成新的基因型，而辐射处理则是在射线(X射线、γ射线、中子流等)的异常条件的作用下，通过诱发基因的突变形成了特殊的基因型。一般来讲，

杂交种自交后代的分离总是趋向亲本(父本或母本)类型，就是说，杂交亲本(父、母本)原来都是马齿型的，其杂交种自交后代的分离仍是马齿型的，因此，在一般情况下，不会产生染色体相互易位的问题，所以籽粒类型也不会改变。而杂交种引变后代就可能使染色体发生相互易位，再通过自交把这种已经换了位置的基因型固定下来就形成了全硬粒型的诱变自交系“维尔64×门14X1万”。

辐射诱变可以改变籽粒类型(马齿型变为硬粒型)具有重演性。这个结论是我们通过几年的辐射育种实践摸索出来的。例如，除“维尔64×门14”外，还分别在1972、1973、1974年用X射线(1万~1.8万伦)或钴⁶⁰γ射线(8~10千伦)分别将无叶舌齿型单交种“朝英24×8007”、齿型自交系“凤1B”及“L289”等辐射诱变成硬粒型无叶舌自交系“朝英24×8007γ12”和硬粒型自交系“凤1BX18”、“L289γ10”。现将辐射处理改变籽粒类型的四份材料列表如下：

由上表可见，辐射诱变将马齿型诱变成硬粒型重演性是相当稳定的，而且籽粒类型的改变多半出现在诱变后基因处于大分离、大改组的M₂世代。这说明M₂世代对辐射育种工作者选择诱发突变的优异材料是很关键的。