

# 物理效应增产作用的诱人前景

柳 涛

(南京金陵职业大学基础部,南京 210001)

吴 秀 芳

(南京师范大学物理系,南京 210024)

本文从物理学的角度,介绍了物理效应(如声波、光波、噪声、电场、磁场等)对农作物的增产作用,以及国内外科技工作者在这一领域内从事科学实践并取得一定成绩的情况。为提高作物产量,在化学方法(如施用化肥及农药)受到一定限制后,这类没有“后患”的物理方法,现已引起了科学家们的关注,并将具有诱人的应用前景。

人们在几十年前就已发现,生长在音乐厅周围的瓜果蔬菜的产量,要比在同样条件下生长在其他地区的产量高得多。科学家对这一现象经过多年研究后发现,声波也像人、畜粪便、植物腐质和化学肥料那样,能够促进植物生长。就是说,声波具有使农作物增产的作用。此外,光波、电场和磁场也具有促进农作物生长的功能。因此,人们将声波、光波、电场和磁场的增产作用统称为物理场增产作用。

“万物生长靠太阳”,可见太阳对农作物生长的影响之大,而太阳辐射的实际上是一种光波。现已发现,作物的生长发育过程,是经过光合作用将光能转变成化学能,进而推动其生化反应,产生物质转化的过程。这也是一个需要光调控的过程。从种子萌发、幼苗生长、叶片展开、叶绿素体发育、开花及结果都离不开光的参与和调节。对植物生长和养分形成起主要作用的因素是光照强度和不同波长的光波。

美国、日本等国的科学家的试验表明,用特定波段的光对植物进行照射,刺激植物的内部组织,不仅能够促进植物的生长,而且能够改变植物的营养成分。人们利用彩色塑料薄膜,把不同波长的太阳光照射到农作物上,能够收到明显的增产效果。例如,用黄色塑料薄膜覆盖过的芹菜,能够长得叶大茎粗;在黄瓜幼苗生长期,用黑色薄膜覆盖几天,可以提前绽蕾开

花;用紫色薄膜覆盖茄子,可以提高茄子产量;用绿色薄膜覆盖过的菠菜,只要四天可以长到7cm高。

人们已初步认识到,光对作物生长的关系主要表现为:首先,在不同光照和不同光波波长下生长的作物,其色素分子含量(主要是叶绿素分子含量)不同,这就导致作物在光合作用过程中对光能吸收能力不同,因而光合作用效率也就不同。其次,生长在不同光照和不同光波波长下的作物,它们多种功能的酶活性彼此不同。正是这两点,引起了作物产量和品种上的差异。

文献[1]指出,我国科技工作者利用光对作物增产和改善品种具有重要作用的特点,研制出一种新型农用肥料——光助素,并试制成功多种农用调光及光转换发光薄膜。

光助素不仅含有作物生长所必需的多种微量元素,而且能够发出供作物选择吸收所需要的光量子,特别对弱光作物、薄膜下生长作物或供光不足作物的生长部位,具有补充光能或延长光的作用时间的功能。

农用调光膜除具有普遍大棚膜的特点之外,还具有调节光谱的作用。调节光谱是通过调节物质的掺杂,使薄膜的透射光谱或透光率得到合理的改善。光转换发光薄膜能够吸收太阳光中对作物不利的紫外光,转换为对作物需

要的光波。

光助素、调光薄膜和光转换薄膜,过去几年在松江平原、三江平原和鲁淮平原的许多地区试用和推广后,取得了显著的效果。

累计推广光助素 40 万亩,增产粮食 1200 余万公斤,增产蔬菜近 2000 万公斤,创经济效益 1000 余万元。平均而言,大田作物施用光助素一般增产 10—15%。作物粗蛋白比对照增加 3—6%,淀粉增加 5%,维生素 C 增加 10% 以上。

光助素与农用调光膜配合使用,从 1984 年到 1989 年的六年中,使长白参单产从 0.9 公斤增加到 2.25 公斤,累计增产 465 万公斤,创收益近 2.8 亿元。

目前,人类对投射到地球上的太阳光的利用率还不到 4%,因此研究资源充足的光波“肥料”将大有可为。

美国科学家丹卡尔森发现<sup>[1]</sup>,某些农作物受到某种噪声刺激时,其根、茎、叶表面的孔会张得很大,从而增强了作物吸收肥料和养分的能力。丹卡尔森用汽笛向试验地里的西红柿苗发射 100dB 的噪声 30 多次,经噪声处理过的试验地里的西红柿所结的果实,与一般地里相比既多又大,总产量增加了九倍。科学家还发现,不同的植物对不同波段的噪声有不同的敏感度。此外,噪声还能控制某些植物提前或滞后发芽。利用这种差别制造成功的噪声除草器,可向地表发射特定波长的噪声,使杂草种子提前发芽,这样可以在农作物生长前施放除草剂,除掉杂草,促进作物丰收。这说明,开发噪声应用也是发展农业和提高产量的不可忽视的一个方面。

科学家通过长期研究后发现,任何生物体内的细胞都是一个“微型电池”,“电池”内有正负两极,两极间始终保持 50—90mV 的电压,正是这一电压,才维持了机体的一切正常活动,为维持这一电压,有机体必须不停地吸收空气中

的阴离子。所以,一旦能够用微弱的电流加到植物机体上,保证植物细胞中的电池两极永远处于一定量的电压值之下,植物必将茁壮成长。

科学家经研究后还发现,使用磁化器处理过的种子、化肥和水能够促进农作物的生长,可以提高产量。现在,用磁化器处理种子,已在农业上进入实用阶段。磁化处理过程是:让种子在一定磁场强度的容器里,用自由落体的速度下落,以达到磁化处理的目的。经磁化处理的种子,必须在 24 小时内播种。实践证明,经磁化处理的种子发芽早,出芽率高,苗长势好,光合作用和吸收肥料的能力增强,一般可增产 20—30%。

有趣的是,如果把化肥经过磁化处理后再使用,也能使作物增产。有人做过这样的试验,把尿素、重过磷酸钙、磷酸二铵等几种化肥,经磁化处理后给小麦施肥,结果小麦长得穗长、颗粒饱满,比不经磁化处理使用的化肥的产量增产 10% 左右。

用经过磁化的水灌溉农田,能防止土壤板结,有利于土壤中微生物的繁殖。磁化水还能提高农作物对氮、磷和钾肥的吸收能力,降低盐碱地的含盐量。

综上所述,使用物理效应提高农作物产量,可控制或减少化肥和农药的使用,有利于改善环境;有利于改善农产品的质量,提高有效营养成分的含量;有利于提高光能的利用率。而且,使用物理效应,成本较低,使用简便,对农作物的增产效果显著,在农业上有着诱人的应用前景。人们预测,到下个世纪初,在农业上为提高农作物产量,将既采用物理效应,也采用化学肥料,两者相辅相成。未来的农业无疑是一种新型的高科技农业。

[1] 唐树延,现代物理知识, No. 3(1991), 6.

[2] 孙智敏,化石, No. 2(1991), 4.