

多效唑和高美施对大豆和水稻增产作用的生理机制*

陈香兰 李月梅 王连敏 王立志 王俊河

(黑龙江省农科院栽培所)

摘要 通过高美施和多效唑对大豆和水稻增产机理初步探讨认为,高美施和多效唑对大豆和水稻的代谢作用有明显的影晌,增加了过氧化物酶同工酶的含量及其活性;同时对叶绿素含量、干物质积累及产量等性状进行了分析。

关键词 过氧化物酶同工酶 叶绿素 电泳谱带 大豆 水稻

中图分类号 S565.106 S511.106

植物生长调节物质在农业上的应用日益广泛,近20年来我国化控研究发展迅速。据报道我国1992年化控技术应用的覆盖面积达120~130万公顷,其经济效益和社会效益斐然。

多效唑和高美施对大豆、水稻增产作用的生理机制国内报道尚比较少。为此我们从酶学角度和某些生理指标对其增产特性加以研究,将为今后化控技术的推广,特别是对开发利用多效唑和高美施于农业生产提出科学的理论根据,对发展生态农业和开发绿色食品具有重大意义。

1 试验材料和方法

所选择的品种:水稻为滕系138,大豆为东农37。

试验设计是首先对大豆和水稻两作物的芽、苗期的生理指标及过氧化物酶同工酶的测定。芽期试验主要在室内利用培养皿进行发芽培养。其方法是,分别对两作物的种子进行筛选,选取子粒饱满的种子,每份为100粒,分别用300ppm的多效唑水溶液和1:400倍的高美施溶液浸泡24小时以清水为对照,然后把种子取出用清水洗净,置于15~25℃下培养发芽。每处理设三次重复。当芽长到1~1.5厘米时,取一定重量的芽进行过氧化物酶同工酶电泳。苗期试验利用盆栽,水稻用大塑料盆,大豆用陶瓷盆,盆之间的装土量、土壤肥力、含水量及管理条件完全一致,每盆保苗水稻为12株,大豆为6株。当水稻秧苗长到1叶1心大豆苗长出两片真叶时进行喷施两种药剂。喷施量300ppm的多效唑每盆喷10毫升,高美施为1:400倍药液每盆喷施20毫升。喷药后7~10天开始进行设计项目测定。

采用聚丙烯酰胺凝胶电泳法进行过氧化物酶同工酶测定和分析,利用SPAD-501叶绿素计测定其叶绿素含量,应用干重法测定光合生产率。

2 试验结果和分析

2.1 高美施对大豆和水稻过氧化物酶同工酶的影响

通过对大豆芽、苗期过氧化物酶同工酶进行电泳分析和比较,结果很明显看出处理和对照

* 本项研究是黑龙江省自然科学基金资助项目。

收稿日期 1995-12-07

不同,大豆无论芽期和苗期高美施都使其过氧化物酶同工酶的谱带增多 1 条,而且 R_f 值比对照高。由此不难看出高美施对大豆芽苗期的作用是非常明显的。

水稻芽期和苗期过氧化物酶同工酶谱带看不出有明显增加,但从酶的迁移率看还是有着明显增加(见表 1)。

表 1 Komix 对大豆和水稻过氧化物酶同工酶 R_f 影响

| 作物 | 大 豆 | | 水 稻 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 生 育 期 | 芽 期 | 苗 期 | 芽 期 | 苗 期 |
| 处 理 | 0.741 | 0.667 | 0.839 | 0.897 |
| 对 照 | 0.688 | 0.5 | 0.832 | 0.89 |

2.2 高美施对大豆和水稻光合生产率的影响

通过试验结果看出,高美施对大豆和水稻的光合生产率均有显著的提高效果。我们知道无论大豆、水稻或其它农作物的生物产量和经济产量中,有 90~95%是光合作用的产物,其大小反映出光合作用的强弱、积累物质的多少和产量的高低。因此,研究高美施对大豆和水稻光合生产率的影响,也就比较出其产量的关系。试验从 7 月 4 日到 7 月 14 日测得的光合生产率,无论大豆或水稻其经高美施处理的均比对照高。如水稻处理的为 1.75 克/平方米·天,而对照为 1.5 克/平方米·天,大豆处理的为 0.33 克/平方米·天,对照为 0.27 克/平方米·天,经高美施处理后其光合生产率大豆提高 22.2%,水稻提高 16.67%(见图)。

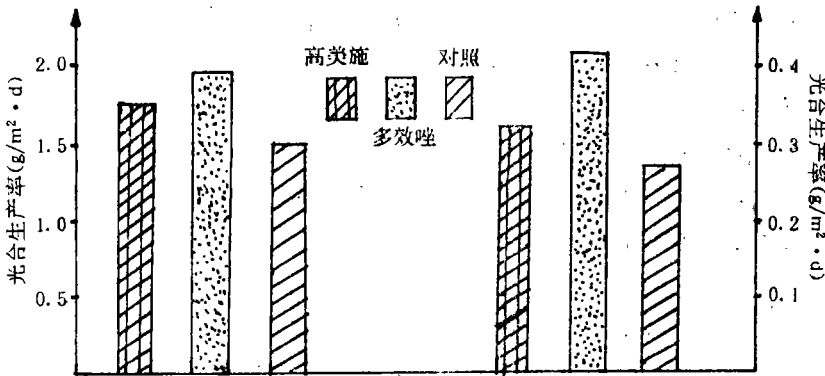


图 水稻和大豆光合生产率图(7 月 4 日~7 月 14 日测定)

2.3 高美施对大豆和水稻叶绿素含量的影响

从试验结果表明,高美施对大豆和水稻的叶绿素含量均有明显的增加作用。特别在大豆上表现尤其显著。从 7 月 4 日测定结果看,大豆经高美施处理的叶绿素含量为 0.0434 毫克/平方厘米,对照为 0.039 毫克/平方厘米,处理的可提高 11%的含量,于 8 月 4 日测定水稻叶绿素含量,处理的为 0.047 毫克/平方厘米,对照的为 0.0467 毫克/平方厘米,不如大豆显著。

2.4 多效唑对两作物增产的生理变化

多效唑在水稻上试验年头较多,已经有 4~5 年的结果,其最突出的是提高水稻产量达到了 16~25%。从多效唑在水稻上喷施后的表现看,表现在外部形态上是秧苗健壮,苗色深绿,叶片肥宽,根系增加。从解剖方面看,促使细胞横向分裂加强,控制细胞往长的方向生长,使细胞质浓度增加。所以从直观上能见到的是控制地上部徒长,促使根系发达健壮。这样为早分蘖、

提高成穗率,子粒饱满等奠定了坚实的物质基础,为增产创造了先决条件。1995 年水稻试验结果看,凡施用过多效唑的光合生产率都明显的高于对照(见表 2)。

表 2 水稻光合生产率 (g/m² · d)

| 处 理 | 日 期 (月、日) | | |
|-------------------|-----------|-----------|----------|
| | 7、4~7、14 | 7、14~8、25 | 7、4~8、25 |
| PP ₃₃₃ | 1.99 | 1.15 | 1.0 |
| 清 水 | 1.5 | 0.96 | 0.93 |

多效唑对大豆和水稻过氧化物酶同工酶谱带数量上影响不大,没有显著增加的效果,然而从酶的迁移率变化看还是很明显的。比如经多效唑处理的其大豆 R_f 为 0.642,水稻的 R_f 为 0.764,它们相应的对照分别为 0.5 和 0.699,所以足以说明多效唑对两作物的过氧化物酶同工酶是有积极促进其活动加快的作用。

多效唑具有明显的增加两作物叶绿素含量的作用。从 7 月 4 日测定大豆的叶绿素含量多效唑处理的为 0.0444 毫克/平方厘米,对照为 0.0391 毫克/平方厘米,另外 8 月 4 日测定水稻其叶绿素含量,处理的为 0.048 毫克/平方厘米,对照为 0.0467 毫克/平方厘米。可见多效唑具有使两作物叶绿素含量增加的作用。

多效唑对大豆和水稻光合生产率有明显的提高作用。从试验结果可以证实这一点,比如经多效唑处理过的大豆,其光合生产率则为 0.43 克/平方米 · 天,而对照为 0.27 克/平方米 · 天。多效唑处理过的水稻光合生产率为 1.99 克/平方米 · 天,对照则为 1.5 克/平方米 · 天。可见多效唑对光合生产率的影响是明显的。由于光合生产率是和产量有直接关系,光合生产率提高为增产打下了物质基础,是增产的重要的先决条件。

综上所述高美施和多效唑对大豆和水稻增产机理初步探讨认为,高美施和多效唑对大豆和水稻的生理代谢起了重要的影响,增加了过氧化物酶同工酶及其活性,从酶的电泳谱带 R_f 值足以说明这个问题。另外,促使代谢旺盛,叶绿素含量增加,最后是光合产物的增加,所以保证了产量的增加,实现最终增产的目的。从我们试验结果可以进一步从理论方面证实其多效唑高美施对大豆和水稻具有增产的作用,目前可以在生产中广泛推广和应用。

Effect of PP₃₃₃ and Komix on Yield-increasing Mechanism of Soybean and Rice

Chen Xianglan et al.

(Crop Cultivation Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract Through the primary study on yield-increasing mechanism, it is showed that komix and PP₃₃₃ have significant effect on metabolism of soybean and rice, especially increased the content of peroxidase isoenzymes and their activity. At the sametime, chlorophyll content, dry matter accumulation and yield were analyzed.

Key words Peroxidase isoenzyme, Chlorophyll content, Electropherogram, Soybean, Rice