

激光处理水稻种子对植株 当代穗粒性状的影响

王永锐 李卓杰 林启汉
(生物学系)

为了探讨激光在农业生产上的利用,1975年,我们用氮分子、二氧化碳、氩-氟和氩离子四种激光器处理萌动状态、干燥状态的水稻种子,观察当代植株穗粒性状的变化,其中包括抽穗期、齐穗期、穗的第一、二次枝梗数、粒数、千粒重、结实率以及种子蛋白质的变化;探索了利用激光器照射水稻种子后,提高当代植株的经济性状和对水稻谷粒产量和质量的效应。

测试品种有珍珠矮、窄叶青;晚季还增加了IR661、二白矮和新选二号。盆栽。每盆插4穴,每穴2苗。各品种处理组和对照组各设2盆,每盆土壤性质及肥、水管理基本一致。

观察记录始穗期、齐穗期。收割时进行常规考种。早、晚季考种数据的相近部份,本文主要报道早季考种数据。

四种激光器的波长及功率见下表。

四种激光器的波长及功率密度

| 激光器 | 波长及光色 | 功率密度 |
|---------|-----------------|-------------------------|
| 二氧化碳激光器 | 10.6微米(红外) | 20瓦/厘米 ² |
| 氩-氟激光器 | 6328埃(红光) | 5毫瓦/厘米 ² |
| 氩离子激光器 | 4880和5145埃(蓝绿光) | 5.7瓦/厘米 ² |
| 氮分子激光器 | 3371埃(近紫外) | 66—88毫瓦/厘米 ² |

1、用氩-氟激光处理的影响

用氩-氟激光处理“珍珠矮”和“窄叶青”的萌发种子,可使“珍珠矮”抽穗期、齐穗期延迟两天,对“窄叶青”的抽穗期及齐穗期影响较少。处理“珍珠矮”萌发种子20分钟,能使第一次枝梗数增加13.4%,第二次枝梗数增加11.4%;每穗增加19.8粒,结实率提高1%。对千粒重影响不大。处理“窄叶青”萌发种子,显著增加第二次枝梗数达13.7—38.3%。千粒重增加6.5—11.8%,每穗增加实粒数4—6粒。

2、氩离子激光处理的影响

用氩离子激光处理“珍珠矮”和“窄叶青”的萌发种子,在本实验范围内,不论处

理时间长短,都不能使抽穗期、齐穗期提早,但能使第二次枝梗数明显增多。处理“珍珠矮”30分钟,增加第二次枝梗数12.0%;处理“窄叶青”30分钟,增加第二次枝梗数6.1%,同时还提高结实率,增加千粒重。处理时间“珍珠矮”以20分钟为好,每穗增加18粒;处理“窄叶青”以3分钟较好,每穗增加13粒。

3、氮分子激光处理的影响

用氮分子激光照射“珍珠矮”和“窄叶青”的萌发和干燥种子,抽穗期以及齐穗期都延迟1—2天或3—4天。处理“珍珠矮”萌发种子7分钟,第二次枝梗数增加31.2%,每穗结实粒数增加12.2%,千粒重增加5.5%;干燥种子处理7分钟也表现出较好效应,增加第二次枝梗数10.6%,千粒重增加4.2%,每穗增加16粒。处理“窄叶青”萌发种子、干燥种子也都能增加第二次枝梗数和千粒重,但每穗结实粒数普遍减少。

4、二氧化碳激光处理的影响

二氧化碳激光处理“珍珠矮”萌发种子一秒钟和处理干燥种子3秒钟能提早一天抽穗;处理“窄叶青”萌发种子和干燥种子各一秒钟能提早抽穗2—3天,但不能提早“窄叶青”的齐穗期。对第一、二次枝梗数的影响也不明显,但能普遍增加千粒重。“珍珠矮”增加千粒重高达19.0%;“窄叶青”提高千粒重达5.5%。每穗结实粒明显增加。“珍珠矮”经处理后增加18.2—37.0粒;窄叶青每穗增加15.6—15.8粒。

处理“珍珠矮”翻秋种子一秒钟,延迟抽穗3天,“窄叶青”抽穗期与对照组相同。IR661抽穗期延迟2天,“新选二号”和“二白矮”(此两品种为晚稻种)抽穗期各迟一天。

5、激光处理种子对糙米蛋白质的影响

除对植株当代穗粒性状作了观察、分析外,我们还用凯氏定氮法分析了几个表现出良好穗粒性状的处理组合的糙米蛋白质含量。实验表明,经激光处理后,糙米的蛋白质含量有稍微下降的趋势。

基于一年试验研究的初步结果,利用激光处理和诱变水稻种子,可能是水稻增产的一个有效途径。尽管糙米的蛋白质含量稍有下降,但处理植株的穗粒性状好,穗大、粒多、饱满,有望获得高产的可喜苗头,具有一定的经济意义。

A Preliminary Study in the Effect of Seed Treatment with Laser on the Ear Characteristic of Rice

Wang Yongrui Li Zhuojie Lin Qihan

Abstract

1. The emergence of ear of rice variety Chen-Chu-Ai can be done earlier in one to three days by the treatment of rice seeds with CO₂-laser, and the date of heading stage of rice plant can be delayed in one to two days by the same treatment with the other lasers.

2. The percentage of full grains, the number of primary branch, of secondly branch, of grains per ear and 1000 grain weight are increased by the treatment with N₂-laser, He-Ne-laser and Ar⁺-laser, but the treatment with N₂-laser is no effect on increasing the number of full grains of rice variety Zhai-Ye-Qing. The number of full grains per ear and 1000 grain weight can be increased, but the number of primary branch and secondly branch can not be increased by the treatment with CO₂-laser.

3. The protein content in rough rice is decreased a little with the treatment of these four lasers.

These results suggest that the seed treatment with laser could be a better new avenue or/and a model method in increasing grain yield of rice.