

试验点	处 理	亩产 (公斤)	增产(%)
密 山	不调酸	440.0	8.9
	调酸剂	483.35	
延 寿	不调酸	526.0	11.3
	调酸剂	593.0	
肇 源	不调酸	324.4	12.3
	调酸剂	369.3	
桦 川	不调酸	428.55	20.6
	调酸剂	539.6	
绥 化	不调酸	262.0	21.1
	调酸剂	332.0	

### 三、结论

黑龙江省农科院土肥所研制的水稻早育苗床土调酸剂在全省推广面积最大,经济效益最高,几年来,深受广大农民的欢迎,各地一致认为:

1. 水稻早育苗床土调酸剂是根据当前水稻生产的发展需要,针对我省当前水稻生产条件及农民的需要而研制的。由于采取了科研、生产、推广相结合的方法,推广应用很迅速,效果良好。

2. 水稻早育苗床土调酸剂改变了常规水稻育苗中调酸、施肥等繁琐作业为一次完成,使用方便,群众容易掌握,只要按技术说明使用,不会产生烧苗、烧籽现象。

3. 调酸效果明显,可使床土 pH 值下降 1.5—2.0, 持续时间可长达 20 天以上。

4. 小苗生长健壮,秧苗素质好。表现茎粗,叶色新鲜,叶片富有弹性,主根长,侧根多,根呈白色,而且随着秧苗的生长,效果更为明显。

5. 由于秧苗根系健壮,抗病力增强,立枯病发病率大为降低。

# 水稻障碍型冷害机理的研究

## I. 花粉不育原因初探

王连敏 李 茜

(省农科院耕作栽培所)

于智深 朱光新 贾君明

(省农科院原子能所)

### 一、前 言

7—8 月份的低温是导致我省水稻障碍型冷害,造成减产的重要因素之一。几十年来,国内外学者对此进行了深入的研究<sup>[1,2,3,4,5]</sup>,认为水稻障碍型冷害主要是

以雄性不育为特征。从生理学的角度人们将植物的雄性不育分为两类,即功能性不育和结构性不育<sup>[3]</sup>。前者指小孢子发生过程中出现败育。不能形成有活力的可育花粉粒,后者指小孢子发生过程正常,只是由于花药不能正常开裂散粉而导致不育。为此很多研究者就雄蕊发育过程的形态学、解剖学及生理、

生化方面进行了深入的研究。现普遍认为小孢子发育初期是对低温反应最敏感的时期<sup>[4]</sup>。结构上表现为绒毡层细胞膨大,花粉发育所需养料供应受阻,从而导致花粉败育。生理上表现为代谢失调,呼吸下降,调节淀粉含量的酶的活性明显降低<sup>[3]</sup>。物质代谢上表现为几乎不积累淀粉粒,更为明显的特征是严重缺乏游离脯氨酸,过量积累天门冬酰胺。这些氨基酸在量上的变化与育性的关系不十分明了。朱广廉等<sup>[5]</sup>认为不育花药中严重缺乏游离脯氨酸是雄性不育的结果。至于激素如何调节雄性育性,是某种激素的绝对含量的变化还是激素间比例上的变化引起雄性不育目前尚不清楚。本文旨在探讨①温度对育性影响的程度;②研究不同温度下花粉粒形态变化状况;③探讨不同温度条件下糖和氮在各功能器官中的分配比例及其与育性的关系。为深入研究花粉不育原因奠定基础。

## 二、材料和方法

### 1. 植物材料

合江19号(早熟种)

### 2. 试验设计

试验为盆栽。盆的上口面积为6.15平方米,播前每盆混入1.5克磷酸二铵和1.0克尿素,催芽播种,密度20株/盆。幼穗发育到减数分裂至小孢子发育初期即旗下叶与旗叶的叶耳距为10—3厘米之间时进行处理。处理是在温、湿、光能够人为控制的气候箱中进行,处理7天,另设自然条件下的对照。处理的温、湿、光指标为:

(1) 对照(OK): 22.5℃恒温,相对湿度80%,全光照(照度大约在2—3万Lux),日照15小时。

(2) 处理(Tr): 15℃恒温(其它同上)。

(3) 自然对照(Nok): 7天的平均气温为22.7℃。

按常规正常管理,在分蘖和灌浆初期每盆分别追施尿素1.0克。

## 3. 试验方法

(1) 在扫描和透射电镜下观察花粉粒的形态及内含物的分布状况(处理前选生长一致的植株挂牌作为采样株,以采样株的倒数第二个一次枝梗的顶端小穗和基部小穗中的花药为观察样本)。

(2) 按凯氏定氮法测定主茎和分蘖的顶三叶和穗中的全氮含量(以全盆20株的混合样为基础)。

(3) 采用HOL转化—铜还原—碘量法测定植株主茎与分蘖的顶三叶和穗中水溶性糖含量(同上)。

(4) 考种,计数全盆20株主茎与分蘖穗的不育粒数和不育率。

## 三、结果和讨论

### 1. 温度处理对结实的影响

水稻进入减数分裂期对温度反映极为敏感,最终表现在结实率上(表1)。由此可以看出,15℃低温处理的主茎穗结实率只是对照(22.5℃)的47%,是自然条件(22.7℃)下结实率的45.3%。分蘖穗的结实率分别是对照和自然条件下的28.8%和28.9%。开花前的低温处理也影响最终粒重的大小,低温处理的主茎穗上的粒重比对照少1.0毫克左右,分蘖上的粒重也比对照少0.5—1.5毫克。这可能是由于低温处理对营养器官作用的后效所致。

### 2. 温度处理对花粉粒形态的影响

花粉粒的形态及内含物的多少是其在特定条件下生理代谢活动的结果,从某种程度上讲,它可间接地反映出在某一环境条件下的内部代谢水平,不同温度条件下发育形成的花粉粒形态上差异较为明显(图版I和图版II)。正常条件下发育形成的花粉粒体积较大,形态近似球体,有完整的萌发孔(图版IA、C)。而在低温条件下形成的花粉粒体积较小,形态不规则,表面出现多处凹陷(图版IB、D)。由透射和光学显微镜观

表 1

温度对结实率及粒重的影响

(哈尔滨 1987)

项 目	主 茎			分 蘖		
	OK	Tr	N(ok)	OK	Tr	N(ok)
结实率 (%)	86.8	40.8	90.1	91.2	26.86	90.9
粒 重 (mg)	25.37	24.47	25.73	25.51	24.04	24.52

察可以看出,低温下发育的花粉粒内含物特别是淀粉粒的含量明显少于对照(图版ⅡA、B),这是其代谢水平的标志,也反映出低温下花粉粒的能量与物质代谢水平较低,这可能是导致花粉不育的因素之一。

### 3. 温度处理对水稻糖氮代谢的影响

通过试验可以看出,不同温度条件下的植株叶片及穗部的含糖量和含氮量均有明显差异(表2)。处理叶片和穗部的可溶性总糖含量均明显高于对照。这一结果与石塚喜明

表 2

温度对不同器官糖、氮含量及其关系的影响

(哈尔滨 1987)

器官 处理	主 茎						分 蘖					
	叶 片			穗			叶 片			穗		
	O(1)	N(2)	O/N(3)	O	N	O/N	O	N	O/N	O	N	O/N
OK	2.894	3.475	0.8328	3.509	1.525	2.301	2.862	3.19	0.8927	3.615	1.691	2.1378
Tr	8.617	2.775	3.1052	9.246	2.194	4.2142	8.472	2.775	3.053	9.819	2.699	3.638

注: (1) O 代表可溶性总糖 (% 干重)

(2) N 代表总氮 (% 干重)

(3) O/N 为碳 (可溶性总糖) 氮 (总氮) 比

的结果一致〔1〕。处理植株叶片的含氮量低于对照,而穗部的含氮量比对照高。通过各器官的 O/N 比可以看出,处理植株各器官的 O/N 比对照高。我们认为处理叶片含糖高是由于在低温条件下呼吸速率下降的速度远大于光合速率下降的速度,且同化物质的输出受阻,因而导致糖分在叶片中的积累,糖分的积累又反馈抑制光合作用的正常进行,因此处理叶片的光合速率也明显降低。从穗部总干物重及总氮量也可看出(表3、4),低温处理的植株明显低于对照。低温处理植株的含糖量高并不意味着它的代谢水平也高,而是它的干物质中有较大比例以可溶性糖的形式存在。这是由于在低温条件下淀粉合成酶的活性明显降低,淀粉粒积累明显减少所致,这一结果在图版Ⅱ的A、B中可以清楚地看出。植物的这种反映也是其对不良环境的一种强制性适应。众所周知,植物体内

可溶性物质浓度特别是糖浓度的增加提高了它的渗透压,从而缓解了不良环境对它所造成的危害,然而这种自身调节作用是以减慢代谢活动,降低光合速率,甚至是以丧失部分细胞的生命为代价的,从而使其可育率降低。由表3可以看出,对照叶片与穗的 O/N 相差 2.5—3.0 倍,而处理植株的这一差值不足 1.5。这也说明了糖、氮在植物不同器官中的分配比例受环境条件的影响较大。O/N

表 3 温度对不同器官氮吸收量的影响

(哈尔滨 1987)

器官 处理	主 茎		分 蘖	
	叶 片	穗	叶 片	穗
OK	203.14	67.45	360.79	114.99
Tr	185.89	55.08	262.59	74.64

注: 表中数据为 20 株的总氮量, 单位 mg。



图版 I

A、22.5℃ 对照处理花粉粒形态 (扫描电镜300×)

B、15℃ 处理的花粉粒形态, 示大部分花粉粒有凹陷 (扫描300×)

C、示对照植株的单个花粉粒形态 (扫描2000×)

D、示处理植株的单个花粉粒形态 (扫描 2900×)

图版 II

A、示对照花粉粒中的淀粉粒含量 (透射电镜 2000×)

B、示处理花粉粒中的淀粉粒含量 (透射电镜 3000×)



这一指标可以间接地反映出植物体内代谢活动的协调程度。代谢物质在植物体内的不协调分配可能是造成其发育不良的因素之一。有关植物体内适宜 C/N 还需进一步研究。

表 4 不同温度条件下的穗部干物重  
(哈尔滨 1987)

处 理	主 茎 穗 (g)	分 蘖 穗 (g)
OK	0.22	0.32
Tr	0.125	0.15

## 主要参考文献

## 四、小 结

1. 减数分裂期的15℃低温处理7天可使水稻不育率提高50—80%。

2. 低温造成的水稻花粉不育与花粉粒发育畸形及淀粉粒积累较少有关。

3. 营养器官与生殖器官不适当的糖/氮也是造成花粉败育的原因之一。

4. 植株自身也具有调节体内代谢产物的水平来缓解不良环境条件所造成的危害。

- [1] 冷害与水稻中译本, 农业出版社, 1979年
- [2] 王荣富: 植物抗寒指标的种类及其应用, 植物生理学通讯, 1987(3), 49—55
- [3] 刘忠松: 不育花药的生理生化研究进展与展望, 植物生理学通讯, 1987(2), 16—21
- [4] 水稻生理中译本, 科学出版社, 1980年, 77—81
- [5] 朱广康等: 花粉中游离脯氨酸及其生理功能, 植物生理学通讯, 1985(4), 7—12

## 科技简讯

## 美国国家农业图书馆利用微机检索技术

中国农业科学院情报所1988年9月15日在北京举办了微机检索技术专家报告会。会上美国国家农业图书馆专家介绍了世界上最先进的微机检索技术。美国国家农业图书馆目前已经利用激光扫描技术(光学技术)进行了图书检索。这一系统被称作“Laser SataSystem”。他们利用激光扫描把整个农业图书馆藏书全部扫描到一个很小的软盘里, 然后通过彩色电视屏幕一一显示出来。机上备有复印机和打印机, 用户可以随时把一本书中的某些内容显示到彩色屏幕上如有需要便可复印或打印出来。这样的微机系统目前世界上仅美国拥有五台。

(王轴芳)