

# 水稻品种低温发芽力鉴定方法的研究

金润洲 孙仁淑 尹胜国 侯春香

(吉林省农科院水稻所)

在北方寒冷稻作区,做为直播栽培的水稻品种应具备的特性之一是低温发芽能力。所以年年需要进行不同品种(系)低温发芽力强弱的鉴定试验。然而,关于水稻品种低温发芽能力的鉴定方法方面,试验报道较少。目前国内所采用的试验方法是在11℃下第20日的发芽势来鉴定低温发芽力的强弱<sup>[1]</sup>。作者认为这种试验方法所需要的时间过长,浪费人力和时间,工效甚低,满足不了育种工作的需要。本试验以找出简易试验方法为目的,对国内外不同鉴定方法之间进行了比较,验证了既省工又简便的试验方法。

## 一、试验材料及试验方法

供试材料如表1,选用发芽能力从强到弱的粳稻不同品种和品系20份。

表1 供试材料

代号	品系名	代号	品系名
1	7708-5-4-4	11	富士光
2	30-2827	12	7741-2-1-2
3	7708-5-4-5	13	8004-24-4
4	南24区系选②	14	3137
5	秋光	15	桂早生
6	8531	16	长白7号
7	8002-11-3	17	吉粳60号
8	8003-8-2	18	吉83-41
9	8051-1-1	19	京引127号
10	8052-5-1	20	吉粳44号

注:供试材料从本所1985年抗病鉴定材料中选取

发芽试验采用恒温培养箱。在直径6cm的培养皿内放一层滤纸,每只培养皿内放置100粒饱满种子,重复三次。在11℃、15℃、20℃、25℃和30℃等不同温度下,分别进行了发芽,每隔24小时调查发芽粒数。

## 二、试验结果

(一)不同表示方法在不同温度下的逐日比较

做为鉴定方法,应该最充分表达不同品种之间的差异。寻找最能表达品种间差

异的试验方法为目的,对发芽势、发芽系数、平均发芽日数在不同温度下的逐日调查结果,进行了多重比较,并以国内通用的11℃,20日的发芽势做为标准,求出各日的试验结果与标准之间的相关系数。

### 1. 逐日发芽势之间的比较

(1) 11℃下的发芽势 先从标准的分析结果来看,如表2,供试材料的低温发芽势分布于0.7~88.0%之间。新复极

表2 11℃第20天的发芽势

代号	11℃20天 的发芽率	新复极差测验结果(LSR法) 1%显著标准
20	88.0	A①
6	83.7	②
4	80.3	A B③
17	76.0	A B C④
10	69.0	A B C D⑥
3	58.7	B C D E F
9	56.3	C D E F
17	50.7	D E F⑦
13	47.0	E F G⑧
12	38.7	F G H⑨
5	24.0	G H I⑩
2	20.0	H I J
1	17.9	I J
15	9.7	I J
14	6.0	I J
11	7.3	I J
8	4.7	I J
16	2.3	J
19	1.3	J
18	0.7	J

差测验结果, 在1%显著水准上, 将供试的20份材料可划分成10个不同的等级(或群), 较充分地表达了品种之间低温发芽力的差异。

逐日发芽势之间的比较结果如表3, 品种间差异达到5%显著标准的分级数, 随着发芽日数的增加而变大, 到第20日能将供试的20份品种划分成9群不同的等级(表4)。从

表3 在11℃下逐日发芽势的比较

项 目	发芽日数						
	10日	12日	14日	16日	18日	20日	
F值	58.8**	90.0**	97.1**	110.7**	126.6**	139.8**	
LSR法(1%) 分级数	1	3	4	5	5	10	
相关系数	0.5742*	0.6935***	0.7542***	0.8767***	0.9703***	1.0000(CK)***	

注: 1. F值中\*\*为1%显著标准

2. 相关系数为与20日的相关系数: \*为1%, \*\*为0.2%, \*\*\*为0.1%显著标准

表4 11℃下供试品种间差异显著性测验结果(LSR法)

发芽日数	品 种 代 号																			分级数	
	20	17	6	4	3	10	1	2	5	7	8	9	11	12	13	14	15	15	13		19
10日	-----																			2	
12日	20	6	4	17	10	7	9	1	3	2	5	8	11	12	13	14	15	15	13	19	4
14日	20	4	6	17	10	3	7	9	5	1	2	8	11	12	13	14	15	15	13	19	5
16日	20	4	6	10	17	7	3	9	5	13	1	2	8	11	12	14	15	15	13	19	5
18日	20	6	4	7	10	3	17	9	5	13	12	2	1	11	14	15	13	19	8	13	5
20日	20	6	4	7	10	3	9	17	13	12	5	2	1	15	14	11	8	13	19	18	9

注: 1. 5%显著标准

2. 划横线内的品种间差异达不到显著标准

3. 品种代号是从左到右, 按发芽快→慢的顺序进行排列

各日的发芽势与第20日的发芽势(标准)之间的相关系数来看, 也是随着发芽日数的增加而变大。说明在11℃下第20日的发芽势最能表达品种间差异。

(2) 15℃下的发芽势 在15℃下的逐日发芽势分析结果, 如表5, 第9日的发芽势

表5 15℃下发芽势的统计分析结果

发芽日数	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日
LSR法分级数	2	2	6	6	7	8	6	4
相关系数	0.4182	0.4383	0.5072	0.7098***	0.7111***	0.7424***	0.7926***	0.6417*

注：1. LSR法分级按5%显著标准进行分级

2. \*为1%显著标准；\*\*\*为0.1%显著标准

分级数最多，将供试材料可分成8级；与标准之间的相关系数来看，第7~10日的发芽势都达到0.1%极显著标准，其中第9、10日的相关系数为最高。

(3) 20、25、30℃下的发芽势 在较高温度条件下，最充分表达品种间差异的日数是：20℃下第5日；25℃下第3日；30℃下第2日的发芽势(表6)。

表6 较高温度下各日发芽势之间的比较

发芽温度	发芽日数	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日
20℃	LSR法分级数		2	6	7	8	4	3
	相关系数		0.4532	0.6185*	0.6974***	0.8051***	0.6705***	0.5667*
25℃	LSR法分级数	3	5	7	6	1	1	
	相关系数	0.4636	0.6206*	0.7315***	0.6617**	0.2925	0.0494	
30℃	LSR法分级数	2	8	3	1			
	相关系数	0.4724	0.7266***	0.2593	0.2683			

注：1. LSR法分级为5%显著标准

2. \*为1%、\*\*为2%、\*\*\*为0.1%显著标准

2. 逐日发芽系数之间的比较

根据在不同温度下逐日发芽势，算出逐日发芽系数后进行了统计分析。结果如表7，在逐日发芽系数中，多重比较分级数最多，相关系数最高的日数是：在11℃下第20日；

表7 逐日发芽系数的统计分析结果

温度	发芽日数	10日	12日	14日	16日	18日	20日
11℃	LSR法分级数	3	5	7	9	9	10
	相关系数	0.5744*	0.6867***	0.7455***	0.8563***	0.9344***	0.9804***
15℃	发芽日数	4日	5日	6日	7日	8日	9日
	LSR法分级数	2	2	5	6	7	9
20℃	发芽日数	2日	3日	4日	5日	6日	7日
	LSR法分级数	2	4	9	7	7	8
25℃	发芽日数	1日	2日	3日	4日	5日	6日
	LSR法分级数	2	5	11	8	8	8
30℃	发芽日数	1日		2日	3日	4日	
	LSR法分级数	2		9	10	10	10
	相关系数	0.4742		0.7332***		0.6492*	0.6166*

15℃下第9日；20℃下第4~5日；25℃下第4日；30℃下第2~3日。

### 3. 逐日平均发芽日数之间的比较

从表8可以看出平均发芽日数与标准之间存在着高度的负相关关系，即平均发芽日数越少，低温发芽力越强。与标准相关性高的日数为：11℃第12日、15℃第11日、20℃第6日、25℃第5日、30℃第3日。

表8

各日平均发芽日数与标准的相关系数

发芽 温度	发芽日数							发芽日数									
	10日	12日	14日	16日	18日	20日	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日
11℃	0.7385***	0.8361***	0.7869***	0.7279***	0.4738	0.1203											
15℃			0.43	0.45	0.56	0.49											
20℃		0.33	0.43	0.40	-0.72***	-0.79***	-0.82***										
25℃	0.47	0.27	0.23	-0.70***	-0.76***	-0.74***											
30℃	0.51	0.15	0.75***	-0.68***													

总之不同表示方法在不同发芽温度条件下，最能反映品种间差异的日数归纳为表9所示，随着温度的提高，明显缩短试验日数。

表9 在不同温度下品种间差异最大的日数

表示 发芽 温度	表示方法		
	发芽势	发芽系数	平均发芽日数
11℃	20	20	12
15℃	8-10	9	11
20℃	5	4-5	7
25℃	3	4	5
30℃	2	2	3

表10 不同表示方法与标准之间的相关系数

表示 发芽 温度	表示方法		
	发芽势	发芽系数	平均发芽日数
15℃	0.793***	0.913***	-0.877***
20℃	0.805***	0.828***	-0.822***
25℃	0.732***	0.747***	-0.755***
30℃	0.726***	0.733***	-0.755***
平均	0.764***	0.807***	-0.802***

### (二) 不同表示方法之间的比较

不同表示方法在不同温度下，最充分

表达品种间差异的日数之间进行了相关性比较。其结果为：同一表示方法在不同发芽温度之间，或在同一温度下不同表示方法之间都有高度的相关性。结果如表10，在三种表示方法中，发芽系数的相关系数最高，其次为平均发芽日数，发芽势的相关系数为最小（11℃为例外）。但三者的相关系数都达到极显著标准。也就是说，无论哪一种表示方法，在不同的温度下都与11℃20日的发芽势之间存在着高度的相关关系。

### (三) 不同发芽温度之间的比较

同种表示方法在不同温度下的试验结果之间都有高度的相关关系。从不同温度下的试验结果与标准之间的相关系数来看（表10），无论哪种温度，相关系数都达到极显著标准。但是随着发芽温度的增高，相关系数有变小的趋势。说明在较高

温度下试验结果的精度不如较低温度下的试验结果。

### 三、讨 论

关于水稻品种的低温发芽能力方面,松田(1930)<sup>(3)</sup>以总数的50%稻谷发芽所需要的日数来表示发芽速度;中村(1938)<sup>(4)</sup>、永松(1942)、轮田(1948)等则用发芽结束时的发芽率和平均发芽日数来表示低温发芽力。这些表示方法的着眼点都放在发芽速度上。GASSNER(1926)<sup>(2)</sup>主张采用能表现发芽速度及发芽能力的发芽系数。其计算公式是:

$$\text{发芽系数} = \frac{\text{发芽势}}{\text{平均发芽日数}} \quad \text{平均发芽日数} = \frac{\sum fv}{n}$$

n—总发芽粒数 f—每日发芽粒数 v—发芽日数

佐佐木(1964)<sup>(2)</sup>提出15℃下第10日的发芽系数做为低温发芽力的鉴定方法。目前国内惯用的方法是11℃下第20日的发芽势来表示品种间低温发芽力的强弱。认为这种方法是在水稻种子萌动的最低限温度范围内进行试验,完成一次试验,需要20~25日的时间。试验周期过长,不仅浪费大量的人力和时间,而且不适合于育种上大量材料的鉴定和筛选。在北方寒冷稻作区春播后气温回升较快,在生产实践中没有播种后10℃左右的低温昼夜不停地延续20日的情况。所以这种鉴定方法过于脱离生产实际。为此作者认为应该改进低温发芽力的鉴定方法,要大幅度地提高工效,以满足大批育种材料的筛选及鉴定。

本试验在15℃以上的温度条件下所得到的结果与佐佐木等的试验结果基本相符,在15℃以上的温度下,发芽系数比发芽势更能表现品种间差异。但是,在11℃下充分表达品种间差异方面,发芽系数和平均发芽日数都不如发芽势。

根据本试验结果,认为对大批材料进行粗选划分低温发芽力强中弱时,可采用25或30℃适温发芽的方法,在3~4日内完成一批试验。若要精确划分各品种间低温发芽力强弱时,可采用15℃第9~10日的发芽系数来进行鉴定。这样既可缩短试验周期,又能提高工效。

不同表示方法的鉴定结果之间相比,本试验结果,发芽势、发芽系数和平均发芽日数之间都存在着高度的相关关系。而且发芽系数和平均发芽日数是根据发芽势,进行一系列较烦琐的计算才能得到。所以在一般情况下,还是用发芽势表示低温发芽力的强弱为方便。若要精细结果时,应采用比发芽势更能扩大品种间差异的发芽系数为好。

### 参 考 文 献

- (1) 吉林省农科院水稻研究所: 水稻品种抗冷性鉴定结果资料汇编, 1977~1984年, 第1集。
- (2) 佐佐木多喜雄: 稻品种の低温发芽性に関する育种学的研究, 第1报, 品种间差异の検定方法 北农第35卷, 第11号。
- (3) 松田清胜(1931): 低温における稻の二、三品种の发芽に就て(予报)日作纪 2(4), 233.
- (4) 中村诚助(1938): 稻品种の发芽现象における特异性, 日作纪, 10(2), 177.