

寒地水稻品种耐寒性研究

孙岩松 辛爱华

(黑龙江省农业科学院合江水稻研究所)

近年来,日本、美国及欧洲一些国家均以提高水稻品种耐冷丰产能力为主要育种目标。我省为世界最北部稻作区之一,就中部的佳木斯地区而言,水稻直播田发芽、出苗的5月份历年平均气温仅 13.3°C ,灌浆后期的9月份仅 13.8°C ,为保证寒地稻作在低温下也能有较高的成苗率、结实率和成熟度,必须进行耐寒材料的鉴定筛选,以便为抗寒育种提供亲本。为此,我所从1979年开始,在全国协作方案指导下连续三年开展了寒地水稻品种耐寒性鉴定和研究工作。

一、试验目的

在鉴定筛选耐寒材料的同时,探讨品种间低温发芽、出苗性差异的内在规律,以期找到一种播前预测田间成苗率的方法,并摸索寒地水稻品种出芽、成苗、孕穗、结实四个生育阶段耐低温性能的相互关系,以便为稻作、育种和耐寒性筛选方法提供科学依据。

二、材料与方法

选用有代表性的寒地稻种40份作研究材料,另有359份早熟粳稻进行芽、苗期耐寒性鉴定。

本试验主要利用我省春末秋初的低温条件,以田间自然鉴定为主,辅之以调温箱、冰箱、低温室等人为条件进行鉴定与研究。

芽期主要进行低温发芽试验,以适温发芽试验为对照。苗期采用田间超早期直播的方法,看低温下田间成苗率高低分级,以适期播种为对照。孕穗期在低温室进行低温处

理,以常温处理为对照。看低温处理后空壳升高率。结实期采用分期晚播的方法,使处理组在安全抽穗期以后抽穗,以适期抽穗为对照,看低温下实粒降低率。

表1 试验温度情况表

平均温度 年 份	项 目	发芽期	出苗期	孕穗期		结实期	
		早播后	早播后	处	对	处	对
		15日内	30日内	理	照	理	照
1979年		11.1	12.9	15.7	23.1	16.6	19.7
1980年		9.0	12.2	15.7	22.1	18.9	20.3
1981年		10.5	12.3	14.8	23.3	16.4	18.2

三、结果与分析

综合三年结果,发芽和出苗阶段耐低温性能突出的材料有:光头红、白芒稻、金狗稻、天落稻、红毛稻子、隆化大红欲、小川稻、白粘、Скороспелна、坊主2号、走坊主、虎皮无芒稻、米泉无芒稻、试验20号、合江13号、合江3号、合江8号、合交7129-2-1-5等材料。这些材料表现低温下发芽率高,出芽整齐,幼芽粗壮,早播田间成苗率高,出苗快而整齐,幼苗生长势强。

孕穗期耐低温性能强的材料有空知、北光、京引59、早雪、丰产4号等。

灌浆期耐低温性能强的材料有合江3号、合江13号、合江8号、合江11号、试验20号、黑梗2号、牡丹江1号、合交7129-2-1-5等。

现就连续三年的试验研究结果作如下分

析:

1. 水稻品种间发芽率的差异与试验温度的关系

表1中列举了10个品种分别在各种试验温度下发芽率的品种间差异。表1中可见,随着试验温度的递减,品种间发芽率变异系数递增。后两年都重演了第一年的结果。经相关性测定,证明试验温度与品种间发芽率变异系数呈极显著负相关($r = -0.8871^{**}$, $N = 12$),充分说明试验温度越低品种间发芽率差异越大。

2. 发芽势与早直播成苗率的关系

发芽势和发芽率仅有一字之差,通常,发芽势是指适温下满3日的发芽百分比,发芽率是指适温下满7日的发芽百分比,然而两者却有本质的不同。在反复试验中被证实,适温发芽率是掩盖矛盾的,萌发阶段品种间本来存在着生命力、抗逆力等方面的明显差别,却由于7日的适温作用,几乎使所有品种对活动积温的要求都得到了充分的满足,于是本来存在的差异不见了。而发芽势却不是这样,它只给品种三天的适温作用,使大多数品种仅仅得到了萌发期最低的积温要求,因而能使品种间差异充分表现出来。本试验第一年就发现,早播区田间发芽率、成

苗率与适温发芽势分别呈极显著正相关,而与适温发芽率虽有相关关系存在,但并不显著。这一结论在后两年的重复试验中得到两次重演。

综合三年结果,适温发芽势和早播成苗率分别取三年平均值,两者仍为极显著正相关($r = 0.8044^{**}$, $N = 40$)。其回归方程为:

$$y^* = 0.9166x - 0.3227$$

适温发芽势和早播成苗率之间存在的这种极为密切的相关关系启示我们:水稻品种适温发芽势是一种具有重要应用价值的生理特性;这种特性与遗传性有关,在系统发育中形成,并非仅仅是个体发育的产物;它揭示出品种在糖转化过程中酶的活性程度,它集中反映了品种生命力的强弱,即品种在萌发、出苗阶段对低温、缺氧、冻害、 H_2S 中毒等不利条件的抵抗能力的大小。

3. 成苗率依发芽势变化的回归方程式在寒地早直播中的应用价值

目前,我国寒地稻作,仍以直播为主要栽培方式,通常公认,保住苗即保住了一半以上的收成。过去,以适温发芽率为依据确定播种量已成惯例。本试验结果证明,对寒地早直播来说,这种方法是极不科学的。

表2 品种间早播田间成苗率的差异

品 种 名 称	1979 年			1980 年			1981 年		
	适温发芽		田 间 成苗率	适温发芽		田 间 成苗率	适温发芽		田 间 成苗率
	势	率		势	率		势	率	
合江3号(强)	98	99	73.0	97.0	99.3	59.7	97.3	93.3	60.3
合江19号(中)	73	99	38.3	69.7	99.3	20.7	91.3	96.7	33.3
松 前(弱)	43	94	18.3	62.7	98.3	13.0	79.7	95.0	13.7

表中为芽、苗期耐寒性强、中、弱三个代表品种。三个品种每年试验的适温发芽率都在94%以上,品种间相差无几,而早播成苗率的差别却是特别明显的,松前的成苗率仅是合江19号的一半左右,而合江19号的

成苗率又仅是合江3号的一半左右。三年结果完全一致。这三个品种之间成苗率的差异却能真实地在发芽势中反映出来(见表2),因此,以适温发芽势(x)为依据,利用回归方程 $y^* = 0.9166x - 0.3227$ 在播种前即可预测

早直播田间成苗率（指平均气温达 9℃即播种）。

经测定，回归系数 0.9166 为极显著 ($t_b = 8.3527^{**} N = 40$)，证明利用发芽势预测早播成苗率是可靠的。

4. 发芽、出苗、孕穗、灌浆四个生育阶段耐低温性能的相互关系

早播区田间发芽率与成苗率之间，三年试验均表现极显著正相关 ($r_1 = 0.8234^{**} N_1 = 32$ $r_2 = 0.5728^{**} N_2 = 40$ $r_3 = 0.8229^{**} N_3 = 40$)。

早播区田间成苗率与孕穗期低温处理后的空壳升高率之间，相关性测定三年结果分别为： $r_1 = -0.5309$ $N_1 = 20$ ， $r_2 = 0.3947$ $N_2 = 40$ ， $r_3 = -0.1685$ $N_3 = 40$ 可认为前期的耐寒性与孕穗期的耐寒性基本无关。

低温下实粒降低率与早播成苗率之间相关性测定，三年结果分别为 $r_1 = -0.6243^{**}$ $N_1 = 20$ ， $r_2 = -0.4416^{**}$ $N_2 = 40$ ，

$r_3 = -0.6764$ $N_3 = 40$ 说明灌浆期耐寒性与苗期耐寒性呈极显著正相关。

四、摘 要

经过连续三年对 40 个品种的耐寒性研究和 359 个品种的耐寒性鉴定发现：水稻品种间发芽率之差异随试验温度的降低而增大，发芽、出苗期耐低温性能与适温发芽势具有高度的一致性。说明适温发芽势是一种具有重要应用价值的生理特性，它为遗传性所决定，在系统发育中所形成。在重复试验中一再证明用适温发芽势预测早直播田间成苗率是可靠的。试验结果表明，就发芽出苗期耐寒性而言，我省多数品种优于日本品种，而就孕穗期耐寒性而言，部分日本品种好于我省品种；足见耐寒性与适应性分不开，人工选择与自然选择分不开。分析认为：水稻生育的芽期与苗期、苗期与灌浆期的耐寒性存在极显著的正相关关系。

浅谈提高化肥肥效的途径

李庆荣

(黑龙江省农业科学院土肥所)

化肥是一种商品，它有一定售价，不同于自给的农家肥，使用化肥一定要计算成本和收益。所以化肥应用在农业上，一直就存在着一个增产效率和经济效益问题。就是说支出一元钱购买化肥，到秋天究竟能多收多少钱？施用一斤化肥究竟能增产多少斤粮？任何使用化肥的人，都是要算这笔账的，都希望施用同量的化肥，通过提高其效率来获得更多的产量和更多的经济收益。

在我国粮肥比价较低，化肥的用量越来越多，单位肥料的增产量有下降趋势，所以化肥的增产效率问题，也越来越引起各方面的重视。其实，化肥使用技术研究工作的主要任务，从来就是研究解决如何提高化肥增产效率和经济效益的问题。

三十年来，我省各地研究结果表明，化肥增产效率的波动很大。拿每斤营养成分来说，有时能增产粮食 10~20 斤，但也有时仅仅增产 1~2 斤。所以这项研究工作的现实意义是很大的。按照每年全省用肥 160 万吨计算，目前有 30% 的肥料，肥效停留在每斤元素增产不到 1~2 斤粮食的水平，不及全省平均增产数的一半。如果能把这部分化肥的增产率提高到全省目前的平均增产率的水平，就会得粮食 6 亿斤以上如表 1 和表 2。