

日本水稻耐冷性研究简介*

金京德

(吉林省农科院水稻所)

日本水稻冷害频繁,大约4年发生一次,有时连年发生,对水稻生产威胁很大。日本从1935年正式开展水稻冷害研究以来,通过几十年的努力逐步明确了水稻冷害的发生规律及生理机制,采取了多方面的防御措施,水稻生产发展很快。近年来虽然遭到了冷害,仍保持每公顷糙米3.5—4.0吨的产量,相当于50—60年代丰收年份的产量水平。1983年北海道5—9月积温同1913年一样恶劣,在这种条件下仍获得了每公顷3.5吨(糙米)的好收成。

一、延迟型冷害的研究

(一) 低温延迟抽穗的最敏感时期

酒井(1981年)、西山(1982年)等采用不同的试验方法进行研究,所得到的结果一致表明成活期和分蘖期受水温的影响大,幼穗分化后受气温和水温两方面的影响,抽穗前则受气温左右。低温延迟抽穗的敏感期是抽穗前60天(成活至分蘖始期),抽穗前25—30天和30—40天(幼穗分化期)及抽穗前8—10天。

(二) 低温影响成熟的敏感时期

温度低于20℃左右时影响正常成熟,成熟期气温降至18℃时几乎看不到完整谷粒。由此可知,延迟型冷害中的成熟障碍主要因低温抑制成熟速度,最后因遭到秋冷、霜冻而不能成熟。一般认为开花后15天内,尤其是在开花后5—6天内发生低温对成熟的影响最大。

二、障碍型冷害的研究

(一) 利用人工气候室研究冷害的方法

人工气候室出现以前,耐冷性的研究主要利用田间冷水灌溉或自然低温来进行。这种方法年度间和地区间差异很大,无法进行精确的生理学实验及重演性实验。60年代以来,利用人工气候室严格控制前历和后历的生育环境,模拟理想的生育环境来研究冷害。

佐竹等采用1/500,000公顷的塑料盆,环形直播20粒催芽种,全生育期在人工控制条件下培养。为了减少盆之间的生育差异每天要调换盆的位置。处理时在一个盆内至少可以取到10个左右生育一致的穗。除用叶耳间距作为评定稻穗发育标准外,选择穗上部的三个一次枝梗,由一次枝梗顶端往下的第3—5三个颖花(每材料取9个颖花),以减少颖花间发育的差异。

(二) 对低温敏感期的精确测定

1. 测定方法

早期(柿崎等, 1938年)发表的水稻对障碍型冷害最敏感时期是花粉母细胞减数分裂期, 这一结论的研究方法是比较具有相同抽穗期的稻穗的空壳率。但实际上即使是抽穗期相同的稻穗, 早抽穗的和晚抽穗的植株之间成熟相差一天; 同一个穗中, 顶部和下部颖花之间的成熟也有7天之差。近年来, 佐竹等采取以叶耳间距为1厘米代替抽穗期, 以颖花单位代替穗单位, 试验精确性大大提高。

2. 最敏感期

佐竹通过上述方法测定结果表明, 水稻对低温最敏感的时期是减数分裂之后1—1.5天的孢子初期, 还进一步弄清了减数分裂开始前(细胞分裂前的细线期)也是敏感时期, 从而改变了延续三十年的假说。1—1.5天的差异虽然在农业生产上不显得很重要, 但在不孕性机制的研究上有很重要的意义。

(三) 孕穗期不孕的产生机制

佐竹(1976、1980年)的实验证明, 雄蕊异常是产生不孕的主要原因。在授粉及受精过程追踪试验中发现, 低温处理后花药不开裂, 大部分花药发育也不正常。由此推断产生不孕现象的直接原因是花粉发育异常。

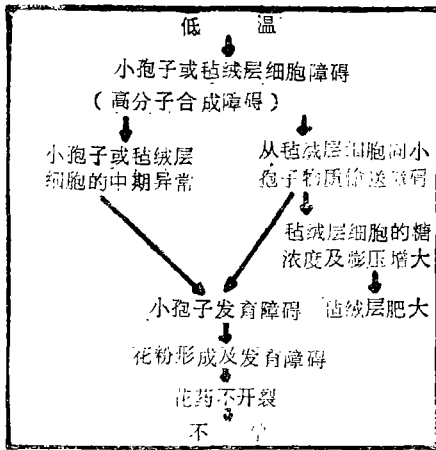


图1 孕穗期不孕的发生机制(假说, 西山)

花粉发育异常的原因, 从生理学和细胞学的研究可以推断出不孕是以图1所示的途径产生的。到目前为止的研究结果看, 低温处理后出现的异常现象有: 1. 毡绒层细胞异常肥大; 2. 糖含量增多(还原糖或非还原糖); 3. 淀粉含量增多或减少等。

为了选育耐冷性强、米质优良的品种, 目前正从以下几方面努力: 1. 超亲育种的利用。实际育种过程中常出现在耐冷性不强的杂交组合中选育出耐冷性强的后代的事例, 而耐冷性强的杂交组合的后代耐冷性虽然提高了, 但往往随着出现不良性状, 根据这种现象利用超亲育种方法选育具有耐冷性强和优质等综合性状良好的品种。2. 突变育种的利用。利用突变育种方法改变耐冷性强的品种的某些不良性状, 或利用同样的方法进一步提高优质米的耐冷性。3. 耐冷性基因的积累。为了扩大耐冷性基因源, 在利用外国稻配制组合的同时, 以耐冷性品种间进行多元杂交或回交的方法, 积累耐冷性遗传基因。在我国云南省实施的《中日水稻育种合作研究》课题组(1983—1985年), 研究中发现云南高海拔地区的昆明小白谷、半节芒、丽江新团黑谷、梗掉3号等品种其耐冷性超过日本耐冷性最强的品种“染分”。还发现若干个株型好、高产、耐冷性强、综合性状良好的半矮秆籼稻品种(籼稻一般耐冷性弱)。这些

材料已引入到日本，作为耐冷性材料应用于育种中。

另外，为了探索耐冷性鉴定方面的简便可行的方法，铃木（1981、1985年）、佐竹（1985年）、及《中日水稻育种合作研究》课题组（1983—1985年）对水稻花器性状与耐冷性的关系方面进行了研究，认为花药长度与空壳指数有高度正相关，其相关系数为 $r = 0.773$ ，达到0.1水平；长柱头品种比短柱头品种的可受粉柱头的表面积大，因此提高了受粉效率。《中日水稻育种合作研究》课题组对中日双方提供的水稻品种进行研究的结果表明，我国云南省品种的花药和柱头长度有比日本品种长的倾向。

· ~ ~ ~ ·
{ 简 报 }
· ~ ~ ~ ·

玉米吉单118主要农艺性状

吉单118是优良玉米中晚熟杂交种，它具有高产、质优、多抗和早发性好等优点，边行优势特别显著。为了弄清吉单118各主要性状间的关系及各性状对产量的影响，适宜的间种比例，做了初步研究，为采取适当的栽培措施提供依据。

以吉单118为材料，于1986年5月7日种于本院试验地内，行株距 $70\text{cm} \times 28.6\text{cm}$ ，底肥为二铵150公斤/公顷，追肥为硝铵250公斤/公顷，田间管理按正常措施进行。调查的田块为清种吉单118，从边行开始，顺序向内调查10行，每行植株中随机取样12株，调查生育期间各性状，秋收时取10株果穗考种。调查的性状有：株高（cm）、穗立高（cm）、穗长（cm）、粒行数、一行粒数、百粒重（g）、粒长（为10个粒的长度，cm）、脱粒率（%）、秃尖（cm）、单穗粒重（g）。

首先计算10个性状的简单相关系数，之后进行通径分析。并根据10行各性状的平均数作图，以弄清边行优势的情况。

结果是：

1. 吉单118单穗产量与下列性状：穗长（ $r = 0.6401^{**}$ ）、一行粒数（ $r = 0.7685^{**}$ ）、百粒重（ $r = 0.7538^{**}$ ）、粒长（ $r = 0.5936$ ），与株高（ $r = -0.3052^{**}$ ）、秃尖（ $r = -0.3421^{**}$ ）呈显著负相关。

2. 通径分析表明：百粒重对单穗粒重的直接贡献最大（通径系数为0.3728），其次为一行粒数（通径系数为0.3521），其它几个直接贡献相对较大的性状还有：穗长（通径系数为0.2144）、粒长（通径系数为0.1968）和粒行数（通径系数为0.1711）。

3. 边行优势的分析表明：第一行和第二行的单穗粒重明显高于其它各行，从第三行开始，边行优势不明显。其它性状，如百粒重、穗长也有相同的趋势。所以，吉单118间种时，种植比例最多不易超过四行，两行为最佳。

在栽培措施上，应促粒大和一行粒数增多，适当控制株高和减小秃尖，可望收到好结果。

姜洪仁、王义（吉林省农科院玉米所）