

水稻育种

译文集

上海人民出版社

水稻育种

(译文集)

上海人民出版社

水稻育种

(译文集)

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海中华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 11.25 字数 248,000

1975年10月第1版 1975年10月第1次印刷

统一书号: 16171·166 定价: 0.69元

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

对于外国文化，排外主义的方针是错误的，应当尽量吸收进步的外国文化，以为发展中国新文化的借镜；盲目搬用的方针也是错误的，应当以中国人民的实际需要为基础，批判地吸收外国文化。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

前 言

本书是从国际水稻研究所 1972 年出版的《水稻育种》论文集选中选译部分论文编成的译文集。

国际水稻研究所成立于六十年代初期，地点在菲律宾马尼拉附近的洛斯巴诺斯。该所成立以来，对东南亚地区水稻的品种、栽培、生理生态、土壤农化、病虫和杂草防治等方面进行了一些研究，在水稻育种上取得了较明显的结果。该所在广泛征集世界各地大量水稻品种作为育种资源的基础上，主要采用传统的杂交育种法，先后育成了 IR5、IR8、IR20、IR24 等一系列在东南亚地区推广的品种和品系。这些品种和品系与当地老品种相比，一般具有矮秆或半矮秆、感光性弱、地区适应性广、株型较好、分蘖力强、耐肥抗倒、较抗病虫和水肥条件良好时产量较高的特点，有人通称为“菲律宾水稻”。1971年，该所召开了水稻育种座谈会，收集了水稻育种方面的论文 81 篇，汇编成《水稻育种》论文集。我们根据毛主席关于“洋为中用”的教导，从这个论文集中选译了有参考价值的论文 21 篇，供水稻育种工作者参考。

本书选译的 21 篇论文，大体可分为 6 个部分。第一是水稻高产育种部分，共 5 篇（第 1~97 页），重点是探讨热带高产水稻品种的适应性、增产潜力的生态和遗传，水稻高产生理以及光合效率、呼吸效率、贮藏能力等方面的问题。第二是水稻品质育种部分，共 2 篇（第 98~132 页），着重介绍选育蛋白质含量高的水稻品种和提高稻米赖氨酸含量的育种情况。第三

是水稻抗虫、抗病育种部分,共9篇(第133~295页),报道对螟虫、叶蝉、稻飞虱、稻飞虱、稻飞虱、白叶枯病、病毒病等的抗性遗传、育种研究情况。第四是抗寒育种部分,计2篇(第296~311页),介绍水稻不同生育阶段的抗寒性以及籼粳稻杂交品系的抗寒性育种。第五是水稻雄性不育和杂交种选育方面的研究,1篇文章(第312~320页)。此外,还节译了国际水稻研究所的育种规划和该所保存、利用水稻种质资源的一些情况,作为本书的附录(第321~350页)。在《水稻育种》原书论文后面大都附有该文讨论记录,我们也选译了一部分,附在译文后面。

伟大领袖毛主席教导我们:“一切外国的东西,如同我们对于食物一样,必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动,送进唾液胃液肠液,把它分解为精华和糟粕两部分,然后排泄其糟粕,吸收其精华,才能对我们的身体有益,决不能生吞活剥地毫无批判地吸收。”本译文集所述的国外水稻育种工作,大都是在热带地区进行的,对我国来说,必然有其地理上的局限性,不可随意搬用。譬如在抗虫育种方面,热带地区抗黑尾叶蝉的品种是指抗二点黑尾叶蝉,对我国的主要黑尾叶蝉种类未必有抗虫性。另外,反映在育种理论方面有形而上学的观点。如在高产育种上,有的作者根据稻麦生产潜力的估计,认为育种增产已到顶,告诫人们“不要指望更多的增产”,这显然是停止的、无所作为的错误观点。至于在育种工作方法上,只是采取少数人搞的那一套,那更是不用说的了。对此,我们都应持批判的态度。

在本译文集编译过程中,承浙江农业大学遗传选种教研组、植物生理教研组、科技情报编译室及本院作物育种栽培研究所、植物保护研究所的一些同志分别协助校阅,并提出许多

宝贵意见,使译文质量有所提高,谨表谢意。由于我们水平有限,时间匆促,不论选题、译文方面,还会存在不妥和错误之处,请读者批评指正。

浙江省农业科学院科技情报室

1974年9月

目 录

热带水稻品种的适应性及增产能力方面的生态学和

- 遗传学知识..... B. S. 维加拉等 (1)
- 水稻高产的生理学问题..... 吉田等 (30)
- 水稻和小麦的光合效率..... 角 田 (45)
- 呼吸效率..... 田中 明 (60)
- 贮藏能力作为谷物产量的一个限制条件
..... L. T. 埃文斯 (80)
- 水稻高蛋白含量的育种 H. M. 比彻尔等 (98)
- 稻米淀粉和蛋白质的理化性质与其质量及营养价值
的关系 B. O. 朱利安诺 (113)
- 国际水稻研究所的抗病和抗虫育种工作 ... G. S. 库希等 (133)
- 水稻品种对害虫的抗性 M. D. 帕撒克 (151)
- 对水稻害虫抗性的遗传学 D. S. 阿思沃尔等 (172)
- 寄主植物对稻瘿蚊的抗性 S. V. S. 沙斯特莱等 (188)
- 日本对主要水稻病害的抗病育种 鸟山 国土 (206)
- 稻瘟病抗病性的遗传学 清泽 茂久 (235)
- 印度对水稻通戈罗 (Tungro) 病毒病的抗病育种
..... S. V. S. 沙斯特莱等 (261)
- 水稻品种对白叶枯病抗病性的遗传研究
..... V. V. S. 默蒂等 (280)
- 寄主、环境、白叶枯病菌及研究者..... I. W. 布登哈根等 (286)
- 水稻耐寒性的选育..... H. L. 卡纳汉等 (296)

籼粳稻杂交选系的抗寒性 金田等 (301)

水稻细胞质的雄性不育和杂交种的选育
..... D. S. 阿思沃尔等 (312)

· 附录 ·

国际水稻研究所的育种规划 (321)

国际水稻研究所保存和利用种质资源的一些情况 (342)

热带水稻品种的适应性及增产能力 方面的生态学和遗传学知识

B. S. 维加拉等

日长和温度决定水稻品种的地理和季节上的适应性，主要是通过它们对于生长过程和生育期的影响。当将营养生长阶段划分为基本营养生长阶段和对光周期敏感阶段时，品种对日长反应的差异变得更为明显。品种对日长变异的反应有 4 种类型：强敏感，弱敏感，基本不敏感及完全不敏感。温度的影响更为复杂，并且因水稻基因型的不同生长阶段而有差异。对日长和温度变异均为低敏感性，是适应性广和稳产、高产所不可缺少的。对不同生长阶段以及影响增产能力的主要植株性状的遗传控制，已在许多包括显著不同类型亲本的杂交中进行了研究。原始的特征，诸如强的光周期性，强的种子休眠性以及非常高的茎秆，均受少数显性主基因的控制，但在某些杂交中，也找到了修饰基因或抑制因子的作用。对于有助于稻谷增产的农艺性状来说，虽然有些位点表现为显性效应，但其主要的遗传部分是累加效应。在若干性状之间观察到显著的基因型相关性。这种知识对于在水稻育种上以及在农艺上努力提高热带水稻品种的增产能力，具有重要的意义。

气候因素与适应性

水稻生产地区从北纬 49 度伸展到南纬 35 度，包括一个广阔的气候和土壤条件的范围。在水稻品种中，基因型在各

个生长阶段对不同气候因子的反应变异很大，甚至在水分供应及植株营养适当时也是如此。从生态学上看，一个水稻品种的广泛适应性是指其在十分不同的气候条件下的高产性能。

对于广泛适应性必不可少的植物特性可能不一定是高产能力的组成部分。例如，种子休眠性对于在热带地区的广泛适应性是必需的，但并不是获得稻谷高产所必需。另一方面，品种对病虫害的抗性，则既是广泛适应性所必需，也是发挥高产潜力所必需。

影响水稻品种适应性的气候因素是温度、日长、降雨量和太阳辐射。

各个水稻栽培地区的大量试验已经确立了台中本地 1 号、IR8 及若干蓬莱品种在热带地区可供周年栽培的广泛适应性。当早播时，IR8 品种在朝鲜（北纬 37 度）、尼泊尔（北纬 28 度，海拔 1360 米）以及巴西北部（南纬 30~32 度），产量达到每公顷 8 吨以上。不过在这些地区的生育期，从其在热带的 125 天的正常生育期延长到 180 天。

最近，在非洲、亚洲的热带地区的 8 个地点、两种施肥水平的适应性试验中，IR8 在增产性能和地区稳定性方面均居 22 个品种的首位。台南 3 号在日本中部至非洲中部的 13 个地点的 3 组试验中，均以稳定的水平获得最高产量（伊夫林等，1971）。

有助于广泛适应性的性状的 4 个主要类目是：对日长的不敏感性，对温度变化的弱敏感性，对风、雨影响的耐性以及太阳辐射的良好产量反应。

对日长的不敏感性

在稻谷生产地区的栽培季节中，日长的变化是从 11 至

16 小时(穆莫和维加拉, 1965)。日长和温度是影响普遍适应性的两个重要气候成分。它们决定品种的生育期。品种的生育期受日长或温度或受两者的影响有多大, 就表示基因型在地理上的适应性的范围。对于光周期的反应, 由于更为清楚, 并且更容易控制, 比温度的影响更好理解。

在选育具有广泛适应性的品种中, 对日长的不敏感性是重要的。不敏感性能确保较少变化的生育期, 而不管是什么播种期。在亚洲热带地区 12 个地方进行的栽植期试验指出: IR8 具有广泛的适应性和稳定的生育期(图 1)。IR8 当在 6 月或 7 月栽植时, 在纬度 11 度至 27 度之间, 生育期的变动范围在 20 天之内; 但在菲律宾的拉千里达(北纬 15 度, 海拔 1320 米)及印度的康克(北纬 23 度, 海拔 660 米)则例外, 在这两个地方, 抽穗期显著延迟, 很可能是由于部分生长季节中

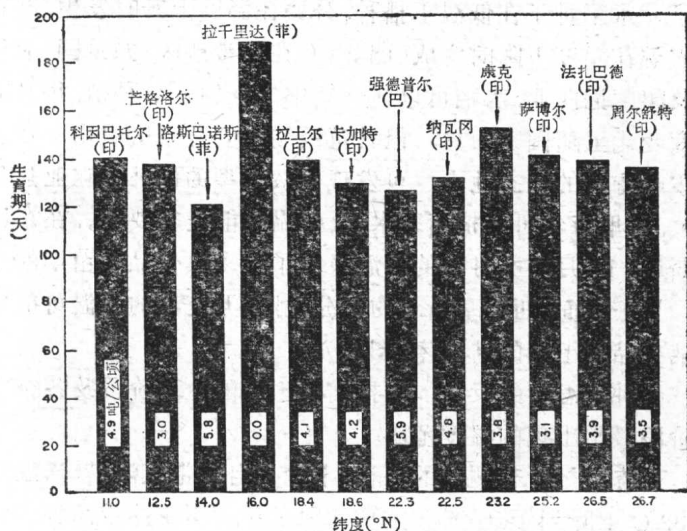


图 1 亚洲几个地方 6~7 月栽植的 IR8 的生育期与产量

的低温。

因为对光周期不敏感的品种没有长的生育期，它们不适应于浮稻即深水稻地区，这种地区需要晚熟的品种以越过洪水时期。另一方面，早熟和光周期不敏感基因型，则允许周年多熟种植。

由于光周期敏感性影响水稻品种的潜在适应性，所以将国际水稻研究所育种计划中选出的有希望的选系，在控制光周期的条件下进行测定，以确定其对光周期的反应。为此目的，在3或4种光周期下测定要比每月栽植更为有效。

对温度变化的弱敏感性

在栽培季节中，温度的变化方式比日长的变化更为复杂。在高纬度地区，例如日本的札幌，低温是水稻栽培的主要限制因子。水稻种子在低温下播种，分蘖在温度上升时发生，开花及成熟在温度下降时完成(图2)。在热带地区，如泰国、菲律宾及印度尼西亚，水稻可以在一年中的任何一月种植，每月的温度变化虽随国家而异，但其范围均在安全限度以内。在高海拔或特殊的生态地点，可发现一般类型的例外。在亚热带地区，那里每年可种植两季水稻，低温可能是重要的。在东巴基斯坦，11月至2月份的低温限制了许多热带品种苗期的生长。另一方面，西巴基斯坦的部分地区，开花期的高温可能影响某些品种小穗的结实率(图2)。

品种对温度的反应，包括稻株不同的生育阶段及各个生育阶段最常出现的温度范围。

生育期 所有测定的品种，不论来自热带或温带，当温度从32℃下降到15℃时，生育期即延长。不论热带品种IR8或温带品种藤坂5号，种植在拉千里达的正常低温下，要比种

植在洛斯巴诺斯延迟 50 天抽穗。在一般的栽培方法下, IR8 在热带地区的生育期范围是 120~135 天, 但在温带地区, 生育期大大延长。

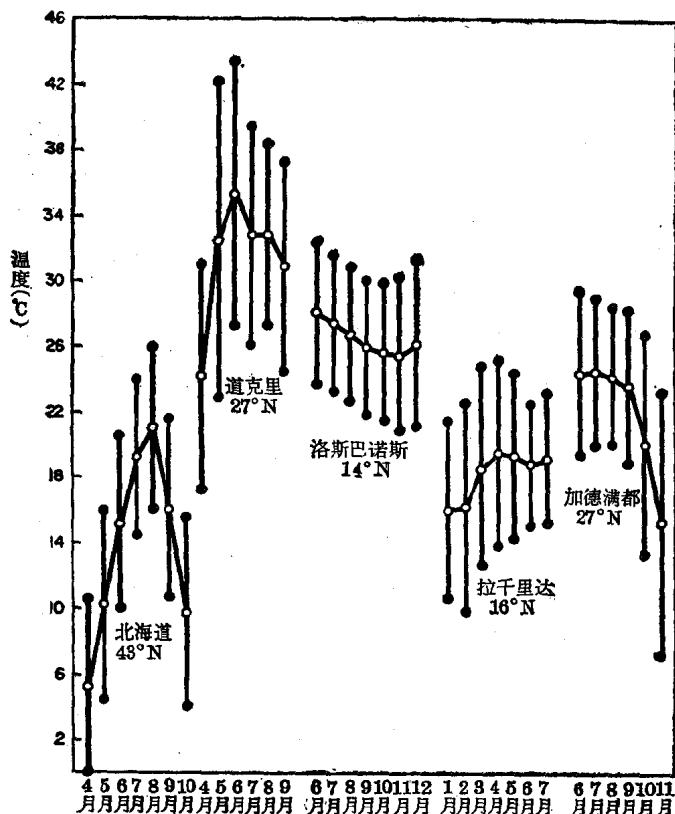


图 2 日本北海道; 西巴基斯坦道克里; 菲律宾洛斯巴诺斯; 菲律宾拉千里达及尼泊尔加德满都水稻栽培季节的温度模式

当一个在热带要求长生育期的热带品种引入温带地区

时, 不管如何进行栽培调节, 它在该地区的生长季节中将不可能有令人满意的稻谷产量。

高温一般促进营养生长。许多温带品种在苗期将对高温或中度高温发生反应, 并在只产生少数分蘖时就形成穗。这种感温类型在热带或亚热带种植时是非常低产的。例如, 在日本正常于 150~160 天内成熟的农林 20 号, 在菲律宾的洛斯巴诺斯种植, 甚至在 12 小时的日长条件下, 80 天内就完成其生活周期。其植株高度、穗型大小及植株重量均显著降低。在洛斯巴诺斯, 许多原产于中国中部的籼稻品种也表现这种类型的温度对营养生长的影响。感温反应被激发的确切阀限尚未确定。

在澳大利亚、东巴基斯坦(现孟加拉国, 下同。——译者注)及尼泊尔的国际水稻研究所的合作者对 IR8 获得的数据指出: IR8 的生育期是与日最低温度成负相关的。与许多温带品种不同, IR8 并没有一个完成其生活周期的固定的积温数值。其积温数随生育期的延长而增加。在栽培季节的平均最低温度, 似乎是估计 IR8 生育期的最好参数(维加拉等, 1971)。

开花和不育性 幼穗分化到开花期间对低温的抗性, 对于在高纬度或高海拔地区的适应性是不可缺少的。水稻在幼穗分化期对低温 (低于 17°C) 最敏感。但在开花期间的温度低于 22°C 时, 则不结实小穗增加。IR8 和藤坂 5 号的开花需要 22°C 或 22°C 以上的温度 (维加拉等, 1970)。

发芽和秧苗生长 在种子撒播的地区, 发芽期间耐低温是必要的。国际水稻研究所的品种与两个温带品种的比较表明: IR8 比两种温带品种藤坂 5 号及库鲁具有较广的发芽最适温度范围, 较低的发芽最低温度要求, 以及较高的对发芽最高温度的耐性(表 1)。

表 1 浸种 6 天后种子发芽所需最适、最高及最低温度

品 种	温 度 (°C)*		
	最 适	最 高	最 低
IR8	19~33	40	16
藤 坂 5 号	26~33	33	19
库 鲁	26~40	40	19

* 最适温度根据 100% 发芽率, 最高和最低温度根据至少 10% 发芽率。

在温带和亚热带地区, 稻苗生长期间的低温是一个问题。稻苗在低气温和低水温下的存活和生长能力是一个极重要的特性。热带地区的品种一般缺乏这种对冷汛的苗期耐性。IR8 中所观察到的生长矮化和苗叶黄化被认为是耐寒力低的标志。不过, 在温度上升后, IR8 立即充分显示出其生长势。最后, 可能比原产于温带的耐寒品种分蘖更多。

对降雨及台风的反应

虽然全年雨量的分布是有一定的方式, 但暴风雨则是不能预计的。热带地区的降雨比温带地区的变化为大。台风更是无法预计。水稻的生长以及最后的产量受到强风或暴雨的影响, 它们使水稻倒伏、落粒、叶尖裂开或叶片破裂。在持久的大雨下, 稻株常受水淹。

对于广泛的适应性来说, 水稻品种需要中等程度的休眠性、不落粒性及抗倒伏性。中等的休眠性可防止成熟期间持久下雨时成熟种子在穗上发芽。落粒的品种当接近收获期发生强风或热带暴雨时落粒增加, 致使产量降低。当接近抽穗时或抽穗以后发生大雨或强风时, 抗倒性可保障收成。冰高

(1968)报道,引起稻秆折断,风速比风压影响更大。风弱时,雨滴使稻秆负担过重的影响更加显著,因为位于叶表的小水滴比雨滴的撞击产生更大的弯曲力矩。

对太阳辐射的反应

在生长季节中,温带地区的日平均太阳辐射量要比热带地区高(金泰利,1958)。在北半球的热带地区一般是3月、4月、5月的太阳辐射量最高。在季风季节,虽然日长较长,太阳辐射却低得多。

稻谷产量与太阳辐射呈正相关,特别在水稻的生长后期是如此(田中和维加拉,1967;莫穆等,1967)。适应性部分地表现为:即使在低的太阳辐射下也能生产比较高的产量潜能。IR8 比彼泰品种具有更高层次的此种潜能(图3)。

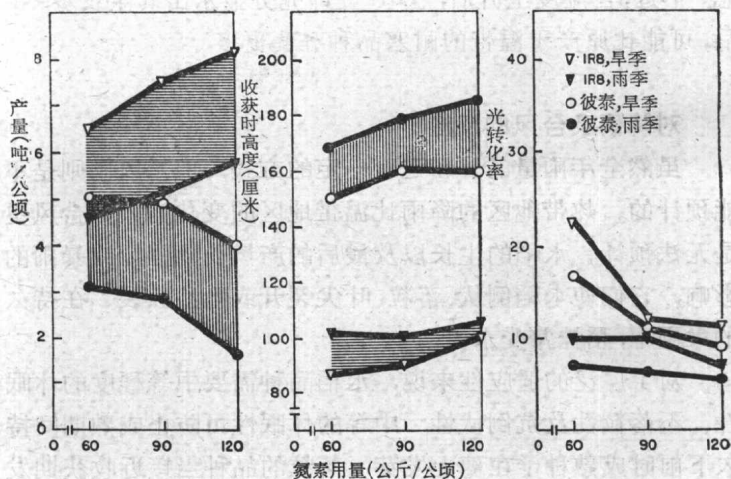


图3 在不同氮素用量和太阳辐射值下彼泰和 IR8 生长特性的差异