

赴日本考察作物冷害科研工作报告

潘 铁 夫

(吉林省农科院冷害室)

王思睿 金京德

(吉林省农科院水稻所)

应日本国北海道科学技术交流协会的邀请,吉林省作物冷害考察组一行三人于1985年9月7日至21日在日本作了15天的专业科技考察。

一、日本国作物冷害科研工作进展情况

这次考察着重对水稻、玉米、大豆等作物冷害的研究情况进行考察。

(一)对作物冷害的估计问题

日本北海道和东北地区的作物冷害研究取得了很大成绩,突出表现在冷害年的作物产量高于1955年以前的高温丰收年的作物产量,说明通过长期研究抗御低温冷害的能力大大提高了。但是作物冷害的问题目前还没有解决,日本北方1980、1981、1983年三个冷害年,使农作物遭受严重减产,作物冷害问题仍是日本北方许多农业科研机构的重大课题。多年来对水稻冷害研究较多,通过培育耐冷品种,孕穗期灌深水防御障碍型冷害和采用防风网等技术,取得了良好的效果,但还受低温冷害的严重威胁。对玉米、大豆、小豆等旱田作物冷害也进行了研究,但还缺少优良的耐冷品种,抗冷害办法也较少。

(二)日本水稻冷害的近几年进展情况

日本水稻冷害专家佐竹彻夫指出:冷害危险期——小孢子初期适当的水层管理可减少冷害的危害。比小孢子初期为早的颖花分化期虽然耐冷性比小孢子初期稍强,但当时穗部离地面距离低,所以用温水保护的效果大,前历水温对中期(颖花分化期到小孢子初期)的影响,大于前期(穗部分化期到颖花分化期之前)和后期(小孢子形成初期到开花终止期)。品种之间耐冷性有差异。耐冷性较强的早雪在水温低于 22°C ,耐冷性较弱的农林20号在水温低于 25°C ,结实率显著减少。温水层由1厘米提高到5厘米,结实率显著提高,温水层10厘米效果最好,温水层提高到15厘米时,效果则不太明显。水稻花药长度随水温的降低而变短,花药长度和结实指数之间呈高度正相关。花药长度在2毫米以上的小区结实指数稳定在80—90%,在2毫米以下时结实指数随花药长度的减少而明显下降。因此,稻田的水层管理适当与否,对水稻的生育产量有很大的影响。进行最适宜的水层管理是寒地水稻获得稳产高产的必不可少的技术措施。

佐竹彻夫认为:水稻开花期低温处理天数越长,处理温度越低,结实率越低。开花前熟度越高的花(即离开花期越近)低温的影响就越大。开花期低温所引起的不孕,主要由于花粉的发芽能力下降。

藤原忠介绍了近几年北海道和东北地方冷害年的减产率分布图和冷害类型。

岛山国土、齐藤滋等根据冷却量和障碍型冷害引起的不实发生型的地域性,将东北地

方划分为5个障碍型冷害危险度地带。

(三) 玉米冷害

日本玉米主产地为北海道。北海道现有玉米6.7万公顷，其中青贮用玉米5.3万公顷，甜玉米1.4万公顷（1万公顷加工食用，0.4万公顷煮食和烤食）。日本玉米冷害主要在位于北海道芽室（带广市旁）的十胜农业试验场进行研究，北海道罐头研究所也长期进行甜玉米的研究。

栉引英男（现名户泽英男）、仲野博之、佐藤滋树等对玉米冷害进行了比较系统的研究。栉引英男指出：玉米耐冷性以幼穗形成期为最弱，其次是吐丝期，再次是灌浆期，幼苗期则耐冷性较强。栉引英男和仲野博之指出：玉米存在延迟型和生育不良型冷害。基本没有像水稻那样的障碍型冷害。

佐藤滋树指出：不同类型玉米在低温下发芽的强度顺序是：硬粒种>马齿种>甜味种>超甜味种。玉米发芽后初期生长的好坏主要决定于低温生长性的差异。品种间差异与发芽相同，通常以硬粒种为强。出苗后玉米生长点处于地下，幼苗受到晚霜危害时，播种深度过浅受害重。但只要生长点不死都可以恢复，因此仍较重新播种结果为好。

营养生长期，遭受冷害最大的影响表现在出叶数的延迟。每生出一叶，在幼穗形成期前约需 65°C 的积温，幼穗形成期后约需 80°C 的积温。玉米在幼穗形成期遇低温则使雌穗畸形化，吐丝期遇低温则结实不良，但在一般情况下还看不到障碍型的低温影响。

玉米受精后遭遇低温，表现成熟不良，可根据图表对玉米种粒含水率和成熟度进行推算。熟期依年度和品种情况而有不同，可根据活动积温和有效积温加以推算。作种子用的子实水分在40%时，遇到 -5 — -10°C 的低温则发芽率降低。

玉米冷害的防御措施：①耐冷早熟品种的选育。②早期播种。③施用厩肥和多施磷肥，培养地力。④复盖栽培，地膜复盖可提早成熟5天。

(四) 豆类冷害

日本对大豆、小豆、菜豆的冷害进行了研究，主要在北海道十胜农业试验场进行。北海道大豆产量极不稳定，主要原因就是冷害造成的。大豆产量与7—8月的平均气温呈高度相关。大豆冷害分为生育不良型、障碍型、延迟型三类。从生育初期开始每隔10天进行20天低温处理，其结果，从花分化后期开始到开花盛期受低温的影响最大。在低温条件下，花药裂开和花粉散开不良，柱头上花粉减少。雄性机能下降是大豆障碍型冷害的主要原因。磷肥对抗冷害的效果大。低温条件下，多施氮肥对开花前15天到开花期的花有危害；但多施氮肥在低温处理结束后，植株生育恢复快，花数增加。多施氮素做底肥能阻碍出苗，影响根瘤着生或招致过度繁茂，因而建议在开花期前观察大豆的生育情况进行追肥。北海道进行了耐冷、稳产品种的选育，其中利用北海道东部收集来的农家品种“上春别在来”的耐冷性育成的“刈胜”、“北娘”等品种，在现有推广品种中耐冷性最强。

佐佐木纭，对1945年至1984年大豆产量的年际变化及冷害年出现情况，以及其中11个年份3种冷害类型的危害程度进行了分析。指出以生育不良型为主，结合其它冷害类型进行危害。

村田吉平对小豆、菜豆冷害研究情况作了介绍。豆类耐冷性以小豆为最弱，大豆次之，豌豆较强。菜豆种类多，耐冷性不一样，总的说来比大豆稍强。还介绍了小豆1945—1984年的产量波动和气候情况。指出小豆进行地膜复盖，冷害年可增产28—30%。透明薄

膜比绿色薄膜温度高，但绿色薄膜能抑制杂草。

(五) 日本作物冷害研究的设备情况

日本作物冷害研究设备很好，为科学研究创造了极有利的条件。农林水产省北海道农业试验场的人工气候室，主要从事冷害生理、冷害指标和防御冷害的基础性研究。有10个室（人工照明室3间，自然光照室7间），总面积为190平方米，占总面积1,250平方米的15%，温度为10—30℃（±1℃），湿度65—75%（±7%），人工照明室照度为3万勒克斯。

青森农业试验场藤坂支场有20台人工气候箱。北海道立上川农业试验场有10台人工气候箱。其他如十胜农业试验场和东北农业试验场栽培第一部也有不少人工气候装置。

各试验单位还有吹冷风装置，细雾降温装置，可模拟灾害情况进行试验。

日本的气象观测自记装置甚好。能自动把每分钟的气温和水温记载下来，画出曲线图，并算出每小时平均数和每天平均数。

日本的气象资料供应得很迅速，很及时，过一、二个月就可供给整套完整的气象记录。

二、关于今后我省低温冷害研究工作的建议

(一) 农作物低温冷害的科研工作要进一步深入开展

低温冷害是我省农业的最大威胁。据多年资料分析，水稻、高粱受冷害减产率最大；玉米虽然比较稳产，但面积大，由于低温冷害而减产的总产量在各种作物中仍居首位；大豆也存在冷害。1976年以来中央和我省领导很重视低温冷害的研究，取得了很大成就，但低温冷害的威胁还远远没有解决。因此，今后还要深入开展以玉米、水稻为重点的农作物低温冷害的研究。

(二) 低温冷害的研究有必要与旱涝灾害的研究结合进行

农业气象灾害往往是并发的，低温冷害常与多雨、寡照相结合，个别年份也与干旱同时发生（如1972年）。低温冷害往往隔几年发生一次（也有连续发生的），而这期间则发生旱涝等灾害。日本曾出现过在冷害低发阶段（暖期），作物冷害研究停顿，队伍星散。低温冷害来临后再重新上马，造成了很大损失。

根据上述情况，我们认为有必要将低温旱涝灾害结合起来研究，有一个比较稳定的科研队伍，长期开展研究，这对我省争取农业持续高产稳产是有好处的。因此，我们建议将吉林省农业科学院低温冷害研究室的研究对象扩大到低温旱涝研究方面。作物冷害规律、品种耐冷性鉴定，土壤水分平衡和作物丰欠气象感应试验等研究，都需要长时期并坚持抓下去的一项很重要的工作。并建议我院水稻所和玉米所继续开展水稻冷害和玉米冷害的研究。

(三) 长期进行农作物丰欠定位试验

作物长期丰欠定位试验有重大的生产意义和科学价值，并且搞得时间越长价值越大。日本每个农业试验研究单位，建场开始，就必须长期搞农作物丰欠（气象感应）试验，现已积累了丰富的试验数据。吉林省农科院冷害室自1959年开始即进行旱田作物丰欠试验（1959—1966年和1977—1985年进行，文革期间中断）。通化农科所自70年代以来开展水稻丰欠试验，延边农科所和吉林市农科所也进行了此项工作。建议省领导下决心，在我

省建水、旱田各10至15个作物丰欠定位试验点，统一方案，长期坚持，每年拨一定经费（花钱不多），作为指令性项目下达，由省农牧厅和省农科院具体负责，每年统一汇总编印，分送有关部门参考。

（四）加强中日作物冷害合作研究

因为吉林省作物冷害与日本国北海道的东北部地区有许多共同之处，所以，和日本国进行科技合作对提高我省作物冷害的科研水平有重要的作用。特别是作物冷害指标、关键期和生理机制等基础研究，地域性不大，我国作物冷害科研设备条件差，基础研究不足，双方进行合作对我方更为有利。建议能与日本国有关单位联系，今后能进行作物冷害的合作研究。

（五）农作物低温冷害的科研条件有待改善

在农牧渔业部和吉林省科委的组织领导下，我们长期以来开展了农作物低温冷害的研究。上级在经费上给予许多支持，有了一定的科研设备条件。但是为了进一步搞好该项科研工作，科研条件尚需进一步加以改善。

多年来，我们建设了一座简易人工气候室（三间），购置了一台人工气候箱，但缺乏进行冷害生理和冷害指标分析鉴定的试验室。农牧渔业部拨给了四台大型制冷设备，但因没有建筑经费，没能建成低温鉴定室，不能开展这方面的工作。其它科研条件和设备也相当差。

我们建议，有关领导能够给予必要的支持，进行必要的配套工程建设，以利农作物低温冷害科研工作的顺利开展，为实现我省农业持续的高产稳收服务。

（上接第85页）

透光率阴棚下光强远远低于光合作用的饱和光强；而40%透光率阴棚下的光强超过光合作用的饱和光强。此外，在不同光强下人参叶片光合作用特性发生明显变化，这一现象在人参栽培，定向培育品种方面有一定的实践意义，值得进一步研究。

以上结果表明，5%透光率的阴棚，由于光强较低，叶片比叶重和光合作用速率显著下降，干物质积累少，参根生长缓慢；40%透光率的阴棚因光强过高，植株冠层生长显著受抑制，使整株光合作用能力下降，也不利于参根的生长；25%透光率的阴棚，光强与叶片的光合作用特性基本一致，植株冠层生长较好，地上部分和地下部分生长协调。是人参生长的适宜光照水平。

参 考 文 献

- （1）王铁生 王化民 1979，双透大棚栽培人参的研究。特产科学实验 1：1—8。
- （2）王铁生 王化民 王作松 王治民；1981，双透棚栽培丰产技术。《吉林省农业科技成果，技术经验选编》764—766，吉林人民出版社。
- （3）张其书 王郁彭；1985，人参单透棚光环境的分析。《全国人参科技资料汇编 栽培分册 1》169—173。
- （4）Arnon, D. 1940. Copper enzymes in isolated chloroplasts Polyphenol-oxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol.* 24: 1—15.
- （5）Park, H. 1983. Physiology response of *Panaxginseng* to light. 《World Ginseng Research Conference—Paper (South Korea)》，151—170.