

低温冷害对水稻生育的影响

黑龙江合江地区水稻科学研究所

我们合江地区位于 $45^{\circ}39'$ — $48^{\circ}30'$ N之间，为我区高寒稻作区。水田集中分布在沿江河平原地带，水源丰富，土壤肥沃，光照充足，雨量比较充沛。年平均气温 1.5 — 3.7 ℃，5—9月平均气温 16.7 ℃，无霜期 105 — 130 天。早春气温低，回暖缓慢，8月上旬冷空气侵袭，下旬气温又急剧下降。全年大于 10 ℃的活动积温在 2200 — 2500 ℃之间，年际变化较大。自1953年以来，曾出现1954、1957、1960、1964、1969、1972、1976年7次低温年。大体每3、5年就出现一次周期性低温。据佳木斯气象资料统计，1969年大于 10 ℃以上的活动积温比历年平均减少达 405 ℃，1972年减少 248 ℃，1976年减少 80 ℃。由于对这些客观规律认识不够，致使水稻丰歉年波动较大。

几年来，我们深入社队，对低温冷害的情况作了一些调查研究。在栽培技术和生品种相对稳定的条件下，水稻产量主要受气象条件的影响，其中气温条件起着决定作用。从我所研究结果来看，水稻各发育阶段起点温度指标是：种子发芽 10 ℃，幼苗生长 13 ℃，分蘖 18 ℃，孕穗与抽穗开花 20 ℃，成熟 15 ℃。不同品种完成正常生育所需积温指标是：早熟种 1800 — 2000 ℃，中熟种 2000 — 2200 ℃，晚熟种 2200 — 2400 ℃。

水稻丰歉既与当年积温多寡有密切关系，也与各生育阶段的低温影响有关。

1. 播种至出苗期冷害

水稻种子必需吸足自身重量 25% 左右的水份，并在酶的活动下，开始萌动发芽。温度条件对吸水速度和酶活动能力起着决定性作用。根据试验，在自然条件下进行直播平均气温 9.5 ℃，历经 13 天，发芽率为 80% ；平均气温 15.4 ℃，历经 7 天，发芽率为 90% 。因此，直播田适时播种保全苗，这是我区水稻生产中的一个关键问题。

大田生产保苗多少，固然与种子发芽势强弱、整地质量、水层深浅有关，同时又与早春低温影响关系较大。我区种子发芽起点温度 10 ℃左右，播种后，水稻可利用日间高温萌动发芽，但如果遇到较长时间的低温影响，极易使播下的种子发生烂芽、烂种、倒勾等现象，也容易发生绵腐病，严重影响苗全、苗壮。

2. 营养生长期冷害

营养生长是生殖生长的基础，基础好坏必然对生殖生长有严重影响。尤以此期遭低温生育延迟，导致贪青减产更甚。

分析我区分蘖期受害低温机率为 18.4 — 25.4% ，但年际的差异很大。如佳木斯1969年该期为 52.9% ，1976年为 35% ，均严重限制正常生育，甚至完全陷入停滞状态。据调查，较常年同期功能叶片少一叶左右，生长量也相应减弱，穗原始体分化推迟 5 — 11 天，结果晚抽穗 7 天左右，抽穗后气温低，灌浆速度缓慢，致使大面积生产未达正常成熟而严重减产。

3. 生殖细胞形成期冷害

生殖细胞对低温最敏感。据研究，不孕的主要原因是减数分裂期受低温影响。阻碍这种生理活动的温度指标：抗寒性强的品种是 15 — 17 ℃，抗寒性弱的品种是 17 — 19 ℃。此期，我省一般品种大约在抽穗前的 8 — 11 天，因受冷害引起多种生理障碍，诸如生殖细胞分裂异常，小孢子期胚囊肥大，雌蕊机能降低等，结果，导致结实率低。即使在抽穗开花期，环境条件优越，亦不能挽救前期造成的损失。

1971年是历年我区水稻空壳率最高的一年，据当年41个品种试验结果，花粉母细胞减数分裂期平均气温为 16.4 ℃，最低气温为 14 ℃，结果空壳率为 35 — 87% 。

4. 抽穗开花期冷害

水稻抽穗前 2 — 4 天，花粉迅速饱满，几乎完全充实。抽穗开花影响结实的因素，主要是开花、开药、花粉飞散不好，不易授粉，或 17 ℃以下低温影响花粉管伸长而降低结实率。我区一般年份空壳率达 10 — 15% ，主要是此期低温影响的结果。

5. 结实期冷害

水稻抽穗开花到正常成熟称为结实期，正常年份一般品种都在 35 — 40 天。水稻开花授粉后，子房开始膨大、茎叶里的碳水化合物向种子输送，转化、积累，稻谷 $3/4$ 左右的干物质是在此期形成的。此期低温，光照不足，必然阻碍这一生理作用，导致增加迟穗率，青米率和千粒重降低。此期，气温要求 20 ℃左右，如低于 15 ℃，会严重受害。经1967—1976年10年调查

统计结果，水稻由抽穗至成熟，必需满足日平均气温 20°C 以上的日数持续15天，活动积温 700°C 以上，才能确保正常成熟。

近年来我区均为此种冷害，如1972年成熟期受害低温频率为33—38.9%，据21个品种区域试验结果，除4个早熟品种（生育日数106—119天）千粒重24.3—25.9克，达正常成熟外，其它品种（生育日数120天以上）均因千粒重低于20克，成熟度仅为50—80%。再如1976年成熟期受害低温频率较高，结实期大于 20°C 以上日数仅一天，活动积温只有500—550°C，因此造成严重减产，一般减产30—50%。

总的来看，6、8月气温高低是决定我区水稻丰

歉的主要时期。低温对水稻生育危害具体划分以下几个时期：一是生育前期低温，营养生长推迟；二是结实期低温，净光合生产率低，致使结实不充分、千粒重低、青穗率高，二者均为延迟型冷害；三是花粉母细胞减数分裂期低温，严重影响生育，造成粒数减少，形成大量空壳，属障碍型冷害；四是前三者综合危害。由此可见，延迟型冷害发生次数多，影响面广，危害程度重，如伴随障碍型冷害出现，减产更重。

以上是我们的初步调查研究结果，可能有不当之处。今后要进一步加强对水稻低温冷害规律的研究；积极培育早熟抗低温品种；认真总结群众抗低温、促早熟的经验，为普及大寨县做出新的贡献。