

延边地区水稻产量与气象条件* 关系的初步探讨

馮紹印 朴昌一

(吉林省农业科学院) (延边农学院)

水稻是延边朝鲜族自治州主要粮食作物之一。而历年水稻产量的丰歉，在目前农业技术水平的栽培管理下，还主要受着气象条件的影响与支配。因之，探明本地区农业气象条件对水稻生育产量的影响规律，从而为因地因时制宜地改进农业技术措施，创造高产、稳产提供科学依据，具有十分重要的意义。本文，即是从农业气象角度通过历史资料的统计整理，对本地区水稻生育产量与农业气象条件关系试行分析的初步结果。

一、点的选择和资料来源

(一) 点的选择

按本州的自然地理环境特点和气候差异状况以及农业生产现状，全州大致可分为琿春近海盆地，延吉丘陵盆地，敦化、安图山间盆地等三种气候类型区域。我们以资料比较完整和水稻种植面积较多及产量较高的延吉丘陵盆地气候类型区域为主，选取其中延吉县(市)为代表点；另以琿春和敦化、安图两气候类型区域为辅，选取琿春县和敦化县分别为两气候类型区域的代表点。

(二) 资料来源和整理方法

1. 水稻生育产量资料：1938—1942、1950—1961年各县的水稻单位面积产量经州委统计部门于1962年核实订正后的数值。1962年产量资料，系各县农业科综合各公社上报的数值，并按产量与相关最大的气象要素所求得的经验式进行了验证。

元子二号(晚熟种)与青森五号(中熟种)两代表品种1950—1962年的生育物候期和产量资料，系延边地区农业科学研究所历年品种比较试验的实测值。

对上述水稻单位面积产量，为适应于不同历史时期农业技术水平的农业气候评价，均系采用产量指数(%)来表达，并将1938—1942、1950—1962年划分为两个阶段分别求算其产量指数。

2. 气象资料：1938—1942、1950—1959年来自“吉林省气象资料”(吉林省气象局1962年版)，并使用了延吉市气象台及延吉县农业气象试验站1950—1962年的观测资料和琿春县1957—1962年及敦化县1953—1961年的观测资料进行了校对与补充。

* 在工作过程中，曾蒙延边地区农业科学研究所与延边农业气象试验站，提供许多资料和帮助。延边农学院金今松、赵城坤老师也参加了部分统计工作，在此一并致谢。

二、初步分析结果

(一) 水稻生育期间气象要素的平年值及其变动状况与水稻产量丰歉的关系

以延吉为代表，对其水稻本田生育期间主要气象要素的平年值和变动状况，及其对水稻产量丰歉的影响进行了整理，结果如表1、2:

表1 延吉旬别气象与标准差表 统计期间: 1938—1942
1950—1962¹⁸年

项	月 旬	6月			7月			8月			9月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
平均气温 °C		15.8	18.5	19.4	20.4	22.3	22.7	23.1	22.1	20.0	17.7	15.1	12.9
标准差 °C		2.2	2.2	2.0	2.1	2.4	2.4	1.6	1.6	1.6	1.3	1.3	1.3
平均最低气温 °C		10.3	12.8	14.3	16.0	17.9	18.7	18.8	17.6	15.2	12.6	9.2	6.4
标准差 °C		1.2	1.4	1.5	1.4	2.2	1.9	1.6	1.5	1.8	2.0	1.9	1.8
日照时数 h		67	68	63	55	60	61	62	60	62	62	69	63
标准差 h		24.1	21.9	18.2	19.0	22.1	23.2	19.2	19.1	12.8	15.5	16.6	14.4
变異系数 %		36.1	32.3	28.8	34.5	37.1	38.3	30.8	32.0	20.6	25.0	21.4	21.2

表2 延吉县、市水稻丰歉年的平均气温、最低气温与平年的偏差值

生育期 月旬 产量 增减%*	6月		7月			8月			9月			包括年份
	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
	插秧 分蘖期		幼穗分化形成期			抽穗开花期			灌浆乳熟期		黄熟期	
平均气温 (°C)												
>-20	-0.7	-0.6	-0.6	-1.5	-2.9	-1.9	-1.0	-0.7	0.0	-0.1	-0.5	40, 41, 54, 57
-10~-20	-1.5	-0.4	-1.8	-1.5	-0.1	+1.1	-0.7	-0.1	-0.1	+0.1	+1.0	51, 56, 60
±10	-0.4	-1.1	-0.4	-0.5	+0.6	+0.7	+0.1	+0.3	+0.8	-0.3	-0.4	38, 53, 62
+10~+20	+1.0	+2.0	+0.3	+0.9	+1.0	+0.1	+0.6	-0.1	+0.2	+1.1	+0.3	50, 52, 58, 59
>+20	+1.2	-0.1	+2.3	+2.2	+1.6	+0.5	+1.0	+1.1	+0.6	+0.1	+0.6	39, 42, 55, 61
平年值	18.5	19.4	20.4	22.3	22.7	23.1	22.1	20.0	17.7	15.1	12.9	1938—1942
标准差	2.2	2.0	2.1	2.4	2.4	1.6	1.6	1.6	1.3	1.3	1.3	1950—1962 ¹⁸ 年
平均最低气温 (°C)												
>-20	-0.4	-0.4	-0.4	-1.9	-2.6	-0.6	-0.5	-0.1	+0.1	-0.7	-0.7	同
-10~-20	-0.7	-0.8	-1.4	-1.6	-0.3	+1.1	-1.1	-0.2	-0.1	+0.3	+1.6	
±10	-0.2	-0.2	-0.4	+0.5	+0.9	+0.8	+0.6	+0.7	-1.3	-0.2	-0.4	
+10~+20	+0.6	+1.3	+0.3	+0.3	+1.0	-0.1	+0.3	-0.5	-0.1	+0.8	-0.2	
>+20	+0.7	+0.2	+1.3	+2.2	+1.0	+0.3	+0.5	+0.2	+1.0	-0.3	+1.1	
平年值	12.8	14.3	16.0	17.9	18.7	18.8	17.6	15.2	12.6	9.2	6.4	上
标准差	1.4	1.5	1.4	2.2	1.9	1.6	1.5	1.8	2.0	1.9	1.8	

* 产量增减，系按全县（市）水稻产量及农科所的元子二号、青森五号产量综合平均划分的。

從表 1 中看到：本地區旬平均氣溫的標準差，以七月中、下旬為最大，六月各旬和七月上旬次之，再次為八月和九月。旬平均最低氣溫標準差值於各旬間的分布，與旬平均氣溫有大致相似的趨勢，唯自八月下旬以後的標準差略有增大，可居次位。日照時數的年際變動較大，一般在八月中旬以前的變異係數多在 30% 以上，最大標準差和變異係數亦均出現在七月中、下旬。氣象要素標準差較大值的出現時期，一般說明該時期氣象要素的年際變化範圍較大，它與農作物生育產量的相關亦密切。本地區水稻豐產年或減產年的旬平均氣溫和旬平均最低氣溫與平年的偏差，均大於或接近於 $2/3-1$ 個標準差值，其中尤以七月各旬更為明顯（表 2）。

（二）水稻不同生育期間氣象條件和水稻產量的相關關係

我們借助生物統計的方法，試求出本州三種氣候類型區域代表縣份及青森五號和元子二號兩代表品種的水稻產量與本田生育期間逐月、旬氣象要素的相關如表 3、4：

表 3 延吉水稻產量與各月、旬氣象要素的相關係數

月	旬	全县(市) 平均 n=18			元子 2 号(晚熟种) n=13			青森 5 号(中熟种) n=13		
		平均气温	平均最低气温	日照时数	平均气温	平均最低气温	日照时数	平均气温	平均最低气温	日照时数
6	月	0.6260	0.7457	0.2292	0.7268	0.5208	0.5386	0.5652	0.4269	0.2838
7	月	0.8061	0.8244	0.4266	0.8079	0.7984	0.1911	0.5708	0.6343	0.2994
8	月	0.3922	0.0933	0.3116	0.2683	0.1677	0.3461	0.1692	0.0710	0.2140
9	月	0.0684	0.0227	-0.1911	0.5474	0.0168	0.1642	0.0683	0.1703	0.3437
6	上旬	0.2215	0.2410	0.2249	0.4293	0.4293	0.2497	0.3095	0.2988	0.1465
	中旬	0.6302	0.6308	0.3010	0.4438	0.1968	0.4884	0.4004	0.2857	0.2477
	下旬	0.2131	0.3956	0.1513	0.6754	0.5128	0.6421	0.4821	0.3469	0.3228
7	上旬	0.4559	0.4946	0.7129	0.5508	0.5267	0.4372	0.4553	0.4216	0.2684
	中旬	0.7076	0.7228	0.1864	0.7383	0.7790	0.2928	0.4744	0.5021	0.0690
	下旬	0.7125	0.7845	0.5490	0.6578	0.7384	0.5057	0.5188	0.5470	0.3320
8	上旬	0.0961	0.1408	0.1406	0.3105	0.2516	0.1509	0.2313	0.0096	0.6224
	中旬	0.4602	0.1248	0.3464	0.4261	0.2415	0.4347	0.3360	0.1926	0.2222
	下旬	0.4809	0.0699	0.2817	0.0853	0.1198	0.2993	0.0014	-0.2240	0.1912
9	上旬	-0.0171	-0.0011	-0.2481	0.5591	0.1395	0.8086	0.2152	-0.0522	0.0112
	中旬	0.1092	-0.0251	0.1638	0.1901	0.0337	0.7544	0.0191	-0.1570	0.8181
	下旬	-0.0082	-0.0156	-0.2856	0.0945	0.0939	0.2641	0.1262	-0.1413	0.1784

* $p < 0.05$, ** $p < 0.02$, *** $p < 0.01$ 。

表4 琿春、敦化县水稻产量与各月气象要素的相关系数

地 点	要 素	月				注 (统计期间)
		6 月	7 月	8 月	9 月	
琿 春	日照时数	0.47	0.67	0.45	0.03	1957—1962年 n=6
	平均气温	0.64	0.35	-0.02	0.01	
敦 化	平均气温	0.54	0.72 ^{**}	0.28	0.41	1953—1961年 n=9

从求得的结果说明,本地区水稻产量与温度、日照均呈正相关的趋势,即在高温多照的年份水稻表现增产,而于低温寡照的年份则表现减产。这和水稻起源于热带和亚热带,性喜强光、高温、多湿的生物学特性是相符合的。

本地区水稻产量与各气象要素间的关系,以温度最为密切,日照次之。与降水的关系,除春季常有干旱和水源不足威胁外,于本田生育期内降水较为集中,水源亦较充沛,故其相关表现不甚明显。

水稻产量与温度和日照的关系,以六、七两月的相关系数为最大,八月次之,九月较小。按旬别分之,自六月中旬以后其相关系数即逐渐增大,至七月中、下旬则出现最大值,八月上旬略有降低,而于八月中、下旬又增高(表3、4),分析其相关系数变动的原因为:这与当地水稻不同生育阶段对外界气象环境的要求是相一致的。当地水稻

表5 延吉水稻各物候期的出现时期

物 候 期	出现 50% 的 时期		
	元子二号*	青森五号*	一般生产田**
播 种	5月1日	5月1日	4月下旬至5月上旬
出 苗	—	5月11日	5月上、中旬
移 植	6月13日	6月12日	6月中旬
栽 苗	—	6月19日	移植后7—10天
分 蘖	7月4日	7月5日	6月下旬至7月上旬
拔 节	7月19日	7月20日	7月中旬
抽穗、开花	8月19日	8月12日	8月中旬
成 熟	9月26日	9月20日	9月下旬

* 为农科所1950—1962年实测平均值。

**为调查访问资料。

中最高温度时期,故其相关系数有所变小;八月中旬则是水稻抽穗开花时期,此期的低温和日照不足将影响水稻的开花受精和未来的结实率与籽实饱满程度,故其相关系数又有增高的趋势。上述分析,从表6按发育期统计的产量与气象要素的相关结果亦可得到验证。同时表6的结果也说明,如按发育期的生物气候资料所求得的结果更为客观与明显。

大部在六月中旬前后移植(物候期见表5),六月中旬至七月上旬时处于缓苗、分蘖阶段,此际的高温多照可促进水稻的有效分蘖,增多单位面积上的有效穗数;七月中、下旬则是水稻转入生殖生长期的幼穗分化形成和急剧发育的阶段,此期的温度高低和日照的多寡,对水稻未来一穗粒数的多少有关键性的影响;八月上旬时值水稻孕穗后期和临近抽穗时期,这时水稻的穗、粒数已大致决定,此时又适值当地年

表 6 水稻產量與不同發育期間溫度狀況的相關係數

品 種	氣象要素	插秧~分蘗	分蘗~拔節	拔節~抽穗	抽穗~成熟	插秧~抽穗	分蘗~抽穗	注(統計時間)
青 森 五 號	平均氣溫	0.4970	0.7820***	0.6250	0.7921***	0.8769***	0.6446*	1952—1962年 (缺1954) n=10
	平均最低氣溫	0.3452	0.5050	0.5530	0.6282*	0.6426*	0.5753	
元 子 二 號	平均氣溫	0.5019*	—	—	0.7260***	0.7696***	0.7792***	1950—1962年 n=13
	平均最低氣溫	0.2242	—	—	0.5884*	0.7640***	0.8614***	

水稻產量與氣象要素間的相关，由於品種和地方氣候特點的不同亦有差異。品種間的差異，從表 3 和表 6 中看到，中熟種與溫度、日照的相关和相关顯著性均小於晚熟種。並從資料中看到，雖同處於低溫寡照的減產年份，中熟種亦較晚熟種的減產幅度為小。這可能是由於中熟種水稻對光、溫的要求比晚熟種水稻為低的緣故所致。地區上的差別：則因地方氣候特點的不同，其影響水稻產量的主導氣象因素和其出現的關鍵時期亦有所不同。例如，琿春近海盆地這一氣候類型區域，其氣候受海洋影響較大，水稻生育期內多陰天，日照不足，且多大風，春季增溫遲緩，地溫 and 氣溫較低。故其水稻產量與日照的相关比與溫度的相关為大，而與溫度的相关又以先期為最大（參見表 3、4）。敦化、安圖等山間冷涼氣候類型區域，因其溫度低，生育季節短，早秋常受冷空氣入侵降溫和早霜的影響，雖其水稻產量與溫度的相关仍以六、七兩月為大，但九月份溫度對水稻產量的影響亦較密切，並較南部各地同時期的相关係數為大。

(三) 水稻不同發育期間對溫度的要求範圍

水稻各生長發育階段，不僅需要在一定的溫度條件下才能順利的完成與通過，且於不同發育時期溫度條件供應的如何，對其產量形成亦有很大的影響。依延吉的農業氣候資源特點和現有種植水稻品種對溫度條件的要求，分析的結果認為：於生產中當溫度不低於 14—15℃ 時即可進行移植；移植後當平均氣溫高於 18℃，平均最低氣溫高於 13℃ 時，可使其迅速緩苗而提前轉入分蘗階段；分蘗期間的平均氣溫以不低於 18—19℃ 為適，若有高於 22—24℃ 的溫度條件，則可促進其分蘗和增加有效穗數，給增產打下有利的基础；水稻拔節後在幼穗分化形成的中、前期，對溫度條件反應極為敏感。從延吉縣過去 18 個年份的產量資料中看到，凡此期溫度低下，均出現程度不同的減產。此期一般以平均氣溫不低於 20—22℃ 為適，如有 24—25℃ 以上的溫度條件，則有利於水稻幼穗分化和促進水稻生育，若此期溫度过低，平均氣溫不足 19℃ 時，不僅使其穗分化形成受到阻礙，且將延緩其抽穗和成熟期，使水稻生育後期易遭受低溫或早霜的為害而減產；抽穗、開花和灌漿期，以平均氣溫高於 19—20℃ 為適，此期具有較高的溫度和充裕的日照條件，有利於水稻的開花受精，如溫度低下與日照不足，將影響其稔實率和籽實的充實度，對水稻產量的構成亦有頗大的影響。現就延吉縣水稻豐歉與不同發育期間的溫度範圍，初步整理如表 7。表 7 中的生育期及出現的日數等，系按延邊地區農科所 1950—1962 年品種試驗及延邊農學院農學系 1959—1962 年水稻幼穗分化過程試驗觀測資料整理的；溫度指標範圍，系按豐、平、歉三類產量年份求得的平均值。

表 7 延吉水稻丰歉与不同生育期间的温度指标范围

生育期	出现时间			产量丰歉幅度%及温度范围℃						
	移植后 (天数)	抽穗(天数)		所在月旬	丰 收 年 (>10~20%)		平 年 (±10%)		歉 收 年 (>-10~-20%)	
		前	后		平均气温	平均最低 气温	平均气温	平均最低 气温	平均气温	平均最低 气温
移植、缓苗期	0—15	40—55		6月 中下旬	>19~20℃	>14~15℃	18~19℃	>13℃	<16~18℃	<12℃
分蘖期	15—25	30—40		6月 中下旬	>20~22℃	>16~17℃	19~20℃	15~16℃	<18~19℃	<13~15℃
幼穗形成初期 (第一苞~第二 枝梗原基分 化、拔节始)	20—30	25—35		7月 中旬	>22~24℃	>19~20℃	20~22℃	18~19℃	<19~20℃	<15~18℃
幼穗形成中期 (第二枝梗~ 减数分裂期)	30—40	15—25		7月 中下旬	>23~24℃	>19~20℃	22~23℃	18~19℃	<19~21℃	<15~18℃
穗形成后期 (减数分裂~ 抽穗前期)	40—55	0—15		8月 月上旬	>22~24℃	>19~20℃	21~22℃	18~19℃	<19~21℃	<15~18℃
抽穗、开花期	55—60	0	0—5	8月 中旬	>22~24℃	>18~19℃	21~22℃	16~17℃	<19~21℃	<15~18℃
成熟前期(灌 浆、乳熟)			5—25	8月 上下旬	>19~22℃	>14~17℃	18~19℃	12~13℃	<15~18℃	<10~12℃
成熟后期(黄、 完熟)			25—40	9月 中下旬	>13~17℃	> 8~10℃	12~13℃	6~8℃	<10~12℃	<4~6℃

为充分利用当地的农业气候资源以满足水稻各生育期对温度条件的要求，我们还整理了水稻产量与抽穗期早晚的关系，分析的结果说明：在本地区水稻的抽穗期愈早其产量愈高 ($r=0.8515^{***}, n=13$)，其产量与抽穗早晚的经验式为： $y=145.16-2.378 \cdot x$ ，式中 y 为水稻产量 (%)， x 为自八月一日开始算起的抽穗日期(如抽穗期为八月十日，则 x 为10，如九月四日抽穗，则 x 为35)。当地水稻的安全抽穗期，一般在八月十日至十五日前后。据此可选定适于当地气候条件的水稻品种和推定适宜的播种育苗和移植期。

(四) 延边地区水稻生育期间的冷害问题

前述的结果说明，延边地区致使水稻遭受减产的气象要素，主要是六、七月份，尤其是七月中、下旬的低温，这种蒙受直接或间接危害而减产的气象灾害，暂称之为冷害。

以延吉为代表，在其过去1938—1942、1950—1962年中的九个水稻减产年份，均系由于夏季低温并伴以日照不足所造成的。按其出现的时间和在水稻生理上的危害特点，可大致分为：前期、中期、后期和并行等四种冷害类型。延吉水稻各减产年份所属的冷害类型如表8所示。

表 8 不同类型冷害出现的年份

前期冷害型	中期冷害型	后期冷害型	并行冷害型
1938年	1940年	1953年	1954年(中前期)
1951年	1941年		1956年(中前期)
	1960年		1957年(连续)

现将各种冷害类型的为害特点分述于下：

前期冷害型。主要发生在水稻幼穗形成以前的分蘖阶段(图1)。此期的低温并伴以日照不足，可使水稻有效分蘖及有效穗数显著减少，发育迟缓，抽穗期延迟，若秋季遇有低温则不能完全成熟，或遭受秋季早霜冻的危害而使水稻减产。

中期冷害型。这种冷害型(图2)，主要是在水稻幼穗形成期到抽穗开花期的低温

和日照不足，致使水稻幼穗形成和生殖細胞機能直接被害而造成水稻產量的劇減。

后期冷害型。是在水稻開花期之後的灌漿至成熟時期，遇有天氣惡劣，溫度低下，日照不足（圖3），而使水稻籽實不能充分成熟和干物質積累受到阻礙，籽實千粒重變小，以致造成水稻的產量降低。一般這種冷害類型，對生育期較短和需要熱量不太嚴格的早、中熟品種的影響不大，但對生育期較長和需要熱量較高的晚熟品種的影響較大。

并行冷害型。主要是在水稻幾個重要生育階段連續遭受低溫和天氣條件惡劣所造成的一種冷害類型。也可以說是以上幾種冷害的併發類型。這種類型的冷害，由於在其生育期間連續遇有低溫和陰濕少照，亦常易引起稻瘟病的發生，故其對水稻產量的影響極大。延邊自1950年以來，有三年是并行型的冷害，其中1954、1956兩年為前中期并行的冷害型（圖4—1），1957年為全生育期連續并行的冷害類型（圖4—2）。

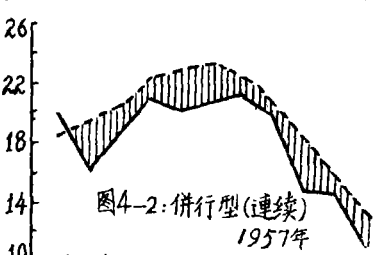
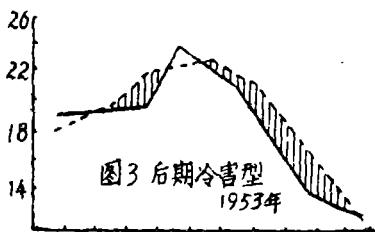
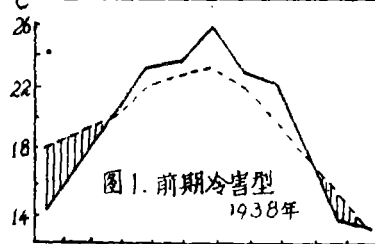
三、對防禦水稻低溫冷害的幾點意見

致使本地區水稻減產的主要氣象因素是水稻生長季內的低溫冷害。因此，提出以下幾點防禦措施的意見，供參考。

1. 充分利用中、長期天氣預報來做好對水稻冷害的防禦。如預知在當年水稻關鍵生育期的氣象條件不利，溫度、日照均將低於常年，其距平值已接近或大於常年同時期的標準差值時，應對水稻種植的品種進行合理的調整與搭配，適當增加早、中熟或抗寒力較強品種的種植面積，以減免其為害。在這方面過去有很多成功的事例，如：水稻勞動模範崔竹松所在的延吉市長白人民公社新豐生產大隊，在1962年根據氣象預報當年為平溫年、該大隊便把元子二號晚熟品種的種植比例安排的較少，增加了松遼二號等中熟品種的面積，並結合運用其它促進早熟的措施，使當年在氣象條件上屬屬於平年，但該大隊卻獲得了與豐年氣象條件相似的豐收。另外，利用短、中期天氣預報，可在臨時採取相應的農業技術管理措施來對冷害加以防禦。

2. 改善水田排灌技術措施，提高水溫以防禦冷害。水稻生育季節的臨時降溫，其

6月		7月		8月		9月	
中	下	上	中	下	上	中	下



移 緩 分 拔 幼 形 抽 開 乳 黃 完
 植 苗 藥 節 穗 成 穗 花 熟 熟 熟
 * —— 平年气温 - - - - 当年气温

持續時間并不太長，降溫幅度亦大致與同期氣溫的標準差值接近（ $2-3^{\circ}\text{C}$ ）。富有經驗的農民對在短期內採取相應的措施，使田間小氣候的溫度提高 $2-3^{\circ}\text{C}$ 還是很有辦法的。如群眾在此期內採取的“暖淺冷深”（指灌水量）：多開水口慢灌水，減少放水口使稻田內水的流動減緩以保水溫；或改善水路，除掉水渠附近的雜草等均可使田間溫度提高的以減免臨時降溫的危害制度。于低溫維持時間較長或在并行冷害型的年份，除應採取多品種合理搭配的措施外，調節溫度的辦法，應採取看天、看時、看地、看莊稼等靈活的掌握排灌技術。于分蘖期、應抓住晴天和“冷尾暖頭”的天氣變化特點進行淺灌，以提高地溫促進分蘖。新豐大隊每年在此期內都採用試灌至一寸以下的辦法來促進水稻分蘖；于拔節孕穗期，宜掌握天氣“三寒四溫”的變化特點，在低溫時深灌、使水面泡過幼穗所在部位，以保護其免受冷害；灌漿乳熟期，宜進行濕潤灌溉和淺灌等措施，可使田間小氣候條件改善，日間地溫增高，造成晝夜溫差較大有利於水稻成熟期對氣象要求的條件。新豐大隊過去的試驗證明，于此期內長期實行濕潤灌溉區比灌二寸深水區，5厘米地溫于八月下旬平均可提高 $2-3^{\circ}\text{C}$ ，九月上旬能提高 $1-2^{\circ}\text{C}$ ，籽實千粒重亦增大2克左右，其效果非常顯著。

3. 其它农业技术措施。如：选用种植适合于当地气候特点的水稻品种；改进育秧技术、培育早秧壯秧，爭取適時早插，使水稻在安全期內提前抽穗成熟；在秧田內設置風障；加強本田期間的管理，合理用肥等，均可在不同程度上減輕或避免遭致水稻減產的低溫冷害。我省勞動模範崔竹松的各項水稻豐產技術措施，都體現了充分挖掘利用當地的農業氣候資源和克服不利氣象特點的特點，故而獲得了水稻大面積的穩定增產。

征 購 啟 事

《吉林农业科学》第一期已出版，由本室直接發售。欲購者請與本室直接聯系。

吉林农业科学編輯室