

福建省防御水稻“寒害”资料选编

福建省农业科学院稻麦研究所
福建省气象局气象科学研究所
福建省科学技术情报研究所

一九七八年二月

前 言

在英明领袖华主席为首的党中央粉碎“四人帮”之后，全国认真落实“抓纲治国”的战略决策，各条战线初见成效，捷报频传。我省防御水稻“寒害”的科学试验亦初获成果。为了高速度发展社会主义大农业，促进全省水稻稳产高产。我们在一九七七年全省防御水稻“寒害”科研协作会议科研成果交流发言稿中，选取十三篇，汇编成《福建省防御水稻“寒害”科研资料选编》小册子，主要介绍我省水稻“寒害”的发生规律及防御措施，其中也介绍了部分地区因防“春寒”过迟播种、插秧，抽穗期遇高温热害的新问题，供农村干部、技术人员和知识青年参考。

参加本书编写工作的有福建省科学技术情报所、福建省农科院稻麦所、福建省气象局气科所、福建农学院、三明、宁德等地区农科所，古田、寿宁气象站等单位。由于我们水平不高，缺点错误之处，恳请同志们批评指正。

编 者

一九七八年二月

目 录

福建省水稻“寒害”概况及防御技术措施.....	(1)
尤溪县不同海拔地区水稻“三寒”分析及其防御措施.....	(5)
1977年双季稻“三寒”农业气象鉴定.....	(15)
水稻品种耐寒性鉴定.....	(28)
抗御双季稻“三寒”技术措施研究初报.....	(37)
早稻幼苗对低温抵抗力的研究初报.....	(40)
宁德地区水稻“三寒”农业气候探讨.....	(53)
沙县水稻“三寒”农业气候初步分析.....	(57)
寿宁县种植闽优1号的农业气候条件.....	(66)
早稻生长期积温长期预报方法初步研究.....	(70)
低温处理对晚稻开花结实的影响及品种耐寒性鉴定.....	(77)
新农药“敌克松”防治水稻旱秧死苗效应的研究.....	(86)
根外追肥防御低温试验.....	(91)
闽优1号抽穗期高温对结实的危害.....	(93)

福建省水稻“寒害”概况 及防御技术措施

省农科院稻麦研究所

省气象局气象科研所

在毛主席无产阶级革命路线指引下,近年来,我省山区水稻单季改双季的面积不断扩大,促进粮食总产量逐年提高,粮食跨《纲要》的县、社、队越来越多。但是,由于经验不足,气候异常,历年发生几十万到一百多万亩水稻遭受寒害。一九七六年遭受“四人帮”的严重干扰破坏,加上“三寒”并发,全省早稻烂秧损失稻种达六千七百多万斤以上,晚稻不抽穗或抽穗不勾头一百五十多万亩,损失很大。为了实现毛主席提出的抓纲治国、高速度发展社会主义大农业,为了实现省委提出的一九八〇年全省粮食总产要达到一百八十亿斤的战斗任务,我们必须想方设法认识和掌握水稻“寒害”规律,采取积极有效的防御措施,战胜水稻“寒害”,促进全省水稻稳产高产。

一、我省水稻“寒害”发生概况

我省双季稻“寒害”主要有“三寒”:即“春寒”、“梅雨寒”和“秋寒”。由于我省群山起伏,地形复杂,纬度、海拔相差大,是属立体气候,气候差异悬殊,各地“三寒”出现时间及危害程度亦不同。

“春寒”出现在历年二至四月早稻育秧时间,引起烂种死苗。“春寒”有三种类型:连续低温阴雨型、长期晴冷天气型(有霜、结冰)、倒春寒型(前期气温略高,后期低温寒害)。“春寒”期间每隔10~12天就有一次强寒潮出现。降温持续日数一般为3~4天。寒潮降温幅度一般为5~8℃。强寒潮全年各地多出现在二月中旬。一般闽南在二月底以后,闽西南、闽中和闽东沿海在三月中旬后,闽西北在三月中、下旬后就很少再出现强寒潮了。

“梅雨寒”又称“五月寒”。一般出现在历年五、六月梅雨季节。此期天气特点是雨日多,雨量大,日照少,日平均气温降至20℃以下连续三天,最低气温至少一天低于15℃,影响处于孕穗的早稻花粉畸型或败育造成大量空粒而减产。如七三、七五、七六等年受“梅雨寒”危害严重。其降温总的趋势自北而南,自西向东。

“秋寒”是出现在九、十月间。一般以日平均气温20℃以下连续三天作为“秋寒”的寒害气象指标,“秋寒”危害晚稻空壳粒增加,降低产量。其危害天气类型分两种:一种是低温阴雨,称湿冷型;一种是晴冷天气,空气干燥,多半有三、四级以上偏北风,称干冷型。

前者多发生于山区；后者多见于沿海，群众称它为“干风”。如一九七四年沿海平原区受“干风”危害，一般减产一成，严重者减产二、三成。“秋寒”的出现时间是山区早于平原。高山区一般出现在九月半前后，在“白露”节气后，称“白露寒”；闽西北中低海拔的山区出现在九月下旬和十月初，在“秋分”节气前后，称“秋分寒”；南部平原多出现于十月上旬或下旬初的“寒露”节气前后，故称“寒露风”。

“三寒”固然严重危害我省双季稻的安全生产。但其出现是有一定的规律的，只要我们掌握它的客观规律，运用避、防、抗等技术措施，“三寒”是可以战胜的。不少社队就有十年、二十年不烂秧，双季冷年照样夺丰收的事例。

二、防御水稻“三寒”的技术措施

近年全省种植杂交水稻面积迅速扩大，主要作双晚，部分作双早，早季搭配常规品种红410为主。这两个品种，前者容易遇到“春寒”、“秋寒”，后者容易遇到“春寒”、“梅雨寒”，要提高警惕，认真对待。

现根据“三寒”规律和生产特点，以及群众经验与试验结果，提出防御双季稻“三寒”的几条主要技术措施，供参考。

（一）防止烂秧，战胜春寒：

早稻育秧的好坏关系水稻周年生产的全局。一九七六年“春寒”烂秧，不但损失大量良种，而且贻误季节，打乱品种布局，影响全年高产，造成群众所说的“早季打乱仗，晚季乱打仗”的混乱局面。我们必须全力以赴首战“春寒”必胜，夺取全年生产主动权。只要我们掌握早稻幼苗耐寒特性，狠抓关键性措施，早春低温引起的烂种死苗是可以防止的。

早稻幼苗在芽期、一叶期耐寒特别强。田间与室内试验均证明这一点。在海拔八百四十公尺的尤溪汤川1977年三月三日播种红410后，在秧田保持湿润条件下，遇日平均气温 5.6°C ，最低气温 0°C 连续三天，基本不烂种，成秧率达84%；又在省农科院冷库室内试验结果：在湿润的培养钵内，经催芽的闽优1号、红410播种后在日平均气温 2.3°C ，最低气温 0.1°C ，连续三天，粳稻三冬早连续六天基本不烂芽；闽优1号、红410在以上温度处理六天，三冬早处理九天才发生烂芽。另外，红410、珍珠矮秧苗一叶期在日平均气温 6°C ，最低气温 4°C 连续二、三天不死苗。随着秧苗叶龄增加，秧苗的抗寒力随之降低，三叶期左右，耐寒力最弱，闽优1号遇日平均气温 12°C ，最低气温 10°C ；红410、珍珠矮遇日平均气温 10°C ，最低气温 9°C ，连续三天均开始死苗。粳稻三冬早三叶期需遇到日平均气温 5°C 最低气温 1.8°C ，一天即发生死苗。二叶期秧苗，需在日平均气温 5°C 以下才发生死苗。针对以上秧苗耐寒特性，在采用培育壮秧技术的基础上，抓住以下几个关键措施，就能有效地防止烂种死苗，把“春寒”危害降低到最小程度。

1. 适时早播：据中国农科院等合作试验，水稻出苗的最底温度，粳稻为 12°C ，籼稻是 14°C ；气科所77年试验也相似结果，粳稻 11.9°C ，籼稻 13.7°C 。因此早稻播种不是越早越好。我们分析一至三月气温记录，得出当日平均气温 12°C 时，晴天昼间气温有五个小时达 16°C 以上。而阴雨天昼间的最高气温达 14.9°C ，秧田水温又比气温略高。因此当日平均气温达到 12°C 时晴天白天的土温度便有五个小时以上 16°C 以上，早稻即能利用这个较高的温度生长，因此原则上掌握在日平均气温基本稳定达 10°C 时播种粳稻；日平均气温基本稳定在 12°C 时播种籼

稻为宜。具体说，闽南沿海、闽西南谷地宜在二月下旬播种，闽东沿海、闽西北山区三月中、下旬，闽中谷地宜在三月上旬。高海拔山区清明左右播种为宜，一般海拔高度每升高一百公尺推迟二至三天，沿海比同纬度内陆平原推迟二至三天。上述各地播种期是指露地育秧条件下的安全播种期。如果采用塑料薄膜育秧，各地要相应提早五至十天。在闽西北山区劳力季节紧的地方，有塑料薄膜复盖的，当日平均气温 10°C 时即可开始播种。

2. 早稻播种后出苗前保持秧田湿润是防御低温烂芽的有效措施。据试验，经催芽的闽优1号、红410、三冬早播种后在日平均气温 2.3°C 处理三天，土面湿润者基本不烂种仍可长出幼苗，而保持半寸水层者，烂种率达36.7—80%，烂种重。这说明早春育秧在播种后出苗前保持秧田土面湿润，氧气足，利于增强种芽抗寒力，是防御烂芽的有效措施。我省早春播种期间，这种低温是罕见的。由此可见烂种多因秧田管理不妥，淹水缺氧引起，并非低温造成。必须坚决改变芽期在低温来临前灌水的做法。

3. 早春秧苗前期追肥，少用氮素化肥，要增施磷钾肥，提高秧苗抗寒力，防御烂秧。据试验：单施氮素化肥、氮钾化肥混施的闽优1号三叶期秧苗，经 5°C 低温处理三天后死苗率分别为78%、30.3%。说明多施氮素化肥，会引起秧苗体内游离氮过多，抗寒力减弱；施钾肥，使秧苗可溶性糖增加，提高抗寒力，死苗少。生产实践中在寒流前追施过多氮素化肥，秧苗生长幼嫩浓绿遇低温死苗重。“断乳肥”宜用熟腐人粪尿或钾肥于秧苗一叶包心时施用，一般氯化钾每亩十五至二十斤，草木灰一百斤左右，匀薄施，避免肥害。磷肥肥效迟，作基肥效果好。

4. 秧苗二、三叶期耐寒力弱，寒流来临前或霜夜要灌水淹过秧叉保温。有条件者加盖塑料薄膜防死苗。铲秧，湿润秧都应灌水护苗，卷秧要保持土面湿润，或筑小土埂灌水层护苗。在长期阴雨低温情况下，秧根吸水能力减弱，如遇天气突然转晴，不宜立即排水，卷秧及有复盖薄膜的铲秧不宜立即揭膜晒苗，以防秧苗蒸腾量骤增，引起生理失水而卷叶死苗，需待秧苗恢复正常生长后再排水，以防死苗。如遇阴雨低温持续时间较长，应间隔选择略暖的昼间换水，促进通气。秧田附近设立“水母田”以提高水温。

5. 采用《敌克松》进行秧田土壤消毒，可预防发生侵染性烂秧，如已发生烂秧，可用《敌克松》一千倍液喷治，能有效地制止死苗，促进恢复正常生长。

“5406”菌肥拌种也有减少烂芽死苗，促进生长的作用。

(二) 根据各地早稻安全孕穗期、晚稻安全齐穗期确定各地早、晚稻品种布局和播插期，是避“梅雨寒”、“秋寒”的根本措施：

早稻安全孕穗期是以日平均气温稳定通过 20°C ，最底气温 15°C 以上，保证率达80%的初日确定的。闽南沿海和闽西南谷地在五月中旬，闽东沿海及闽中内陆谷地在五月二十日后，内陆山区在六月上旬，高山区在夏至前后（六月中旬）。

晚稻安全齐穗期，以杂交水稻丰产的温度指标为主进行考虑。一般以日平均气温 23°C 连续三天，保证率达80%的初日确定。其安全齐穗期全省各地不尽相同。浦城城关九月中旬初、尤溪城关九月中旬、福州九月下旬，诏安十月上旬左右以前。另外，寿宁县城关（海拔七百五十六米）八月上旬达此指标，只能作单季稻栽培。

目前推广的杂交水稻组合生育期都比较长，作早稻140—150天；作晚稻130—140天。同时对温度要求比常规品种严格，其苗期抗寒力弱，抽穗扬花要求在日平均气温 23°C 左右，气温高于 35°C 对其扬花授粉不利。所以作两季种植，早季要适时早播，用塑料薄膜保温育秧，

避免过迟播种插秧，抽穗遇上高温危害降低结实率，影响产量，并利于晚季早插。晚季则要力争适时早播、早插，以免晚稻抽穗期遭受“秋寒”危害。

杂交水稻全生育期在正常播插期下要求总积温是3000—3200℃，而红410只需2400—2600℃。我省各地气温稳定通过10℃以上的全年总积温：高山区仅有1100℃左右；内陆山区仅有3500℃左右；闽东沿海与闽中谷地有6000℃左右；闽南沿海和闽西南谷地有6500—7500℃。据此，结合早稻安全孕穗期和晚稻安全齐穗期来确定我省以杂交水稻为主的品种布局和播插期是：①高山区积温不够，杂交水稻只能作单季稻，一般在三月中下旬播种，四月中下旬插秧，六月中下旬安全孕穗，七月上旬安全齐穗。②内陆低中海拔的山区，杂交水稻作双季晚稻，早稻搭配中熟种红410。红410不宜过早播种以避“梅雨寒”，一般于三月中旬播种，四月上中旬插秧，六月上旬安全孕穗，杂交水稻六月上旬末播种，大暑前插完，争取在九月十五日左右齐穗。③闽东沿海与闽中谷地是稻麦三熟区，此区杂交水稻作双季栽培已成功。由于季节紧，只能种一定比例，一般安排作晚稻为宜。早季搭配红410；迟插田也可小部分安排常规种，早稻用红410，晚稻搭配红晚52等。杂交水稻宜于三月上旬播种，冬闲田争取在四月初、冬种田于四月中下旬插秧为宜，适时早播早插早抽穗防高温台风危害。晚季六月下旬播种，七月下旬插秧，争取在九月底安全齐穗。早季常规种红410不宜过早播，以避“梅雨寒”。一般掌握在“春分”左右播种，四月中、下旬插秧，争取五月下旬后安全孕穗。④闽南沿海及闽西南谷地，要大力发展双季杂交水稻，以充分利用有利的光温自然条件。早季可在二月中、下旬播种，晚季宜于七月上旬播种，七月底、八月初插秧，秧龄廿天左右，不宜过长，争取在十月上旬安全齐穗。

(三) 培育适龄壮秧，加强本田管理，增施磷钾肥，以水保温，促进稻苗早生快发是避“秋寒”的重要措施。

壮秧比弱秧的抵抗力强，插秧后发根快、分蘖早，可提早安全齐穗。在季节紧的山区，培育适龄壮秧是晚稻安全齐穗的保证条件之一。要大力推广稀播种培育三叉壮秧。有条件地方可用两段育秧培育长龄壮秧，正如群众说“本田不够，秧田凑。”

另外，加强田管，施肥要掌握“攻头、顾中、保尾”原则，浅水灌溉，增施磷肥，促进稻苗早生快发，提早抽穗避“秋寒”。

(四) 积极采用化学、物理应急措施，抗御“三寒”：

“三寒”发生后，采用应急抢救办法。目前生产上常用理化措施主要有：

1. 深水护苗：低温来临时，群众采用深水护苗。据三明地区农科所等试验，冷空气来临前灌十公分深水，可提高温度1.5—2℃，起到以水保温的作用。

2. 根外追肥：早晚稻抽穗期间喷施2%过磷酸钙溶液、0.04%钼酸铵溶液、0.05—0.1%硼酸溶液等能提高结实5—10%，有利于抵抗寒害。

3. 早春缺塑料薄膜盖种，可采用紫云英鲜草盖种，既有防寒保温，肥育壮秧的作用，又防暴雨冲刷的好处。每亩施切成一寸长的紫云英鲜草一千五百斤。有盖比无盖的出苗率提高10—15%。

以上是指一般条件下的技术措施，各地气象多样，要因地制宜灵活掌握。

一九七八年一月

尤溪县不同海拔地区水稻“三寒” 分析及其防御措施

尤溪县气象站、良种场
省农科院管前基点
省气象局汤川基点

近年来尤溪县双季稻面积不断扩大,对粮食增产起了很大作用。但由于“三寒”(春寒、梅雨寒、秋寒)发生频繁,影响双季稻稳产高产。特别是高海拔的山区(该县海拔500公尺以上的耕地占31.1%),更为突出。1976年由于“三寒”较重,全县损失稻谷一千多万斤。为此调查研究不同海拔高度的气候条件与水稻品种的生育期、农艺性状、产量等的关系,很有必要。使人们能主动地选用适宜当地的品种,同时采取有效防御“三寒”的栽培措施,夺取两季丰收。

一、不同海拔地区的农业气象的分析

我们选择了纬度较接近的、海拔高度不同的三个点(汤川840公尺、管前540公尺、团结126公尺),进行历年气象资料分析,摸索当地“三寒”发生的规律,以便确定三个“安全期”(早稻安全播种期、早稻安全孕穗期、晚稻安全齐穗期)。

1.春寒:从不同海拔地区历年2—4月候平均气温和日平均气温稳定通过12℃的日期,及其出现的机率和保证率来看(表1—3):

表一 不同海拔地区2—4月候平均气温℃

地 点 (海拔高度)	二 月				三 月						四 月			
	3				1						1			
	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
团 结 (126公尺)	10.5	12.1	11.1	10.8	13.1	13.9	13.4	14.9	15.3	19.4				
管 前 (540公尺)					10.7	14.0	11.8	13.6	12.7	14.1	12.5	16.4	17.4	19.2
汤 川 (840公尺)					10.7	11.0	10.2	11.9	11.5	13.3	13.1	15.8	15.6	16.9

表二 不同海拔地区日平均气温稳定通过12℃的日

地 点	年 日期(月/日)																			平 均	
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
团 结	3/17	3/5	3/17	4/4	3/12	3/29	3/19	3/1	3/11	3/18	3/9	3/5	3/15	3/27	3/16	3/7	2/1	3/21	3/17	3/25	3/14
管 前																	4/13	3/18	4/4	3/19	4/1
汤 川			3/20	4/19	3/29	4/1	4/11	3/29	4/14	3/13	3/25	4/14	4/8	4/15	3/25	4/13	3/20	4/4	3/19	4/7	4/3

表三 不同海拔地区日平均气温稳定通过12℃初日出现时段的机率、保证率

地点	项 目	二 月				三 月				四 月			
		上 旬		中 旬		上 旬		中 旬		上 旬		中 旬	
团 结	出现年数/总年数	1/21	5/21	9/21	5/21	5/21	1/21	5/21	1/21				
	机 率 %	5	25	43	25	25	5	25	5				
	保证率 %	5	30	73	95	95	100						
管 前	出现年数/总年数			2/6			2/6		2/6				
	机 率 %			33			50		17				
	保证率 %			33			63		100				
汤 川	出现年数/总年数			3/19	5/19	5/19	5/19	6/19					
	机 率 %			16	26	26	32						
	保证率 %			16	42	68	100						

不同海拔地区早春气温升高的时期早迟不一，而且很不稳定。低海拔地区候平均气温大过12℃的时期在3月第一候，中海拔地区在三月第四候，高海拔地区在三月第六候。再从历年日平均气温稳定通过12℃的日期来看，低海拔地区平均日期为3月14日，中海拔地区平均日期为4月1日，高海拔地区为4月3日。其出现保证率在70%左右的日期，低海拔地区为3月中旬，中海拔地区为4月上旬，高海拔地区为4月上旬。但是一般早春第一批播种育秧，大多采用薄膜保温，因而可以比正常稳定通过12℃之前5—10天播种。因而早稻安全播种期可定为：低海拔（400公尺以下）3月上旬；中海拔（4—6百公尺）3月中旬，高海拔（600公尺以上）3月下旬。即海拔高度每升高100公尺，安全播种期推迟2—3天。

2. 梅雨寒：

表四 不同海拔地区5—6月候平均气温℃

地点	五 月						六 月					
	月 候						月					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
团 结	22.5	22.6	22.7	23.2	22.9	23.9	24.0	24.3				
管 前	20.9	20.1	20.7	21.9	21.2	22.2	22.2	22.9	22.6	24.2		
汤 川	19.2	19.4	19.4	19.9	19.5	20.8	20.9	20.8	21.0	22.6	22.9	23.6

表五 不同海拔地区旱季日平均气温稳定通过20℃的日期

地 点	年 日 期		平 均																				
	(月/日)		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
团 结	5/17	4/18	4/20	5/24	5/7	4/28	4/16	5/15	5/5	5/28	4/17	5/1	4/10	5/16	5/13	4/30	5/14	4/30	5/24	6/15	5/17	5/6	
管 前																	5/1	6/7	5/27	5/31	6/16	5/19	5/27
汤 川	6/4	6/3	5/28	6/12	6/18	6/8	6/23	6/14	6/12	6/24	6/7	5/22	5/26	6/16	5/29	5/30	6/16	6/3				6/9	

表六 不同海拔地区旱季日平均气温稳定通过20℃初日出现时段的机率、保证率

地 点	项 目	四 月			五 月			六 月		
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
团 结	出现年数/总年数	1/21	4/21	3/21	3/21	6/21	3/21	1/21		
	机 率 %	4.8	19.0	14.3	14.3	28.5	14.3	4.8		
	保 证 率 %	4.8	23.8	38.1	52.4	80.9	95.2	100		
管 前	出现年数/总年数				1/6	1/6	2/6	1/6	1/6	
	机 率 %				17	17	32	17	17	
	保 证 率 %				17	34	56	83	100	
汤 川	出现年数/总年数						5/19	5/19	6/19	3/19
	机 率 %						26.3	26.3	31.4	16.0
	保 证 率 %						26.3	52.6	84.0	100

从表4—6来看,低海拔地区5—6月间候平均气温都在22℃以上,说明一般“梅雨寒”不明显,其日平均气温稳定通过20℃的平均日期为5月6日,安全保证率达80%以上的时段在5月中旬。中海拔地区5月第四候候平均气温可达21℃以上,其日平均气温稳定通过20℃的平均日期为5月27日,到六月上旬安全保证率才达83%。高海拔地区六月第三候候平均气温才达21℃以上,其日平均气温稳定通过20℃的平均日期为6月9日,六月中旬安全保证率可达80%以上。因而早稻安全孕穗期应是:低海拔5月中旬,中海拔6月上旬,高海拔6月中旬。即中海拔(海拔500公尺)以上早稻安全孕穗期推迟较多,每升高100公尺推迟4天左右。

3. 秋寒:

晚季秋寒是威胁晚稻生产的较大灾害性自然因素之一,而且历年发生次数频繁,多于春寒和“梅雨”寒。特别是高海拔地区更为严重。

表七 不同海拔地区9—10月候平均气温℃

地 点	月 候	九 月						十 月					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
团 结		26.5	25.9	24.6	24.3	23.7	22.9	22.2	20.9	20.8	19.2	18.8	17.1
管 前		24.4	23.8	22.8	22.4	20.1	21.5	21.5	19.4	18.1	17.6	16.5	16.5
汤 川		23.3	22.5	21.2	20.8	20.4	19.9	19.3	17.9	17.5	16.1	16.0	14.4

表八 不同海拔地区晚季日平均气温低于20℃初日

地点	日期 (月/日)	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	平均
团	结	10/19	25	9/27	10/18	10/8	10/15	10/17	11/29	10/16	9/15	10/21	10/17	10/6	9/30	10/6	9/24	10/14	10/11	10/15	10/5	9/21	10/5
管	前																9/24	9/22	10/10	10/7	9/10	9/21	9/26
汤	川			9/10	9/15	9/16	9/6	10/5	9/27	9/8	9/14	9/12	9/21	9/13	9/29	9/18	9/24	9/20	10/9	10/8	9/10	9/9	9/19

表九 不同海拔地区晚季日平均气温低于20℃初日出现时段的机率、保证率

地 点	项 目	九 月 十 月											
		候											
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4		
团 结	出现年数/总年数			1/21	1/21	3/21	2/21	3/21	3/21	3/21	6/21	1/21	
	机 率 %			5	5	15	10	15	15	15	30	5	
	保证率%			100	95	90	75	65	50	50	35	5	
管 前	出现年数/总年数		1/6			3/6			2/6				
	机 率 %		17			50			33				
	保证率%		100			83			33				
汤 川	出现年数/总年数		5/19	4/19	3/19	2/19	2/19	1/19	2/19				
	机 率 %		26.0	21.0	16.0	10.0	10.0	5.0	10.0				
	保证率%		100	74	53	37	27	17	12				

从表7—9来看,晚季候平均气温出现20℃左右的时段:低海拔地区在10月第二候;中海拔地区在9月第5候;高海拔地区在9月第四候。秋季第一次冷空气($\leq 20^{\circ}\text{C}$)出现的日期,低海拔地区最早年份发生在9月15日,最迟年份发生在10月18日,平均出现日期为10月5日,其安全保证率75%以上在9月第六候。中海拔地区秋季降温($\leq 20^{\circ}\text{C}$)最早年份发生在9月10日,最迟发生在10月10日,平均出现日期为9月26日,其安全保证率80%以上在9月第五候。高海拔地区秋季降温($\leq 20^{\circ}\text{C}$)最早年份发生在9月6日,最迟发生在10月9日,平均出现日期为9月19日,其安全保证率74%出现在9月第三候。因而晚稻安全齐穗期(75%以上安全保证率)安排在:低海拔为9月第六候;中海拔为9月第四候;高海拔为9月第三候。即海拔每升高100公尺,安全齐穗期提早2天左右。

二、不同品种生育期与积温情况

由于品种的特性和气候条件的不同,同一品种在不同海拔地区种植,其生育期表现长短不同,抽穗和成熟期迟早不一。在低海拔表现早熟的品种,拿到高山地区种植,生育期明显地延长了。而且播插期的早迟和生育期的长短也有一定相关。因而某一品种生育期长短是相对的,不能单单以天数来表示,特别是感温性的品种,其生育期长短如以有效积温(或活动积温)多少来表示,较为确切。一般来说,在正常播插期情况下进行比较,一个品种的生育期长短和积温的多少,都在一定的范围,但也受施肥水平、年际间气候变化,而有所差异。

从早稻品种分期播种观察中(表十),可以看出从播种到成熟的有效积温,以高海拔地区比低海拔地区表现略少些,而生育日数表现相反,以高海拔地区多于低海拔地区。生育期较短的红410,在低海拔地区种植,全生育期只115天,而高海拔地区种植达126天,海拔高

表十 早季各品种在不同海拔地区生育期和积温* 表现情况

品 种	地 点 (海 拔 高 度)	播种期	插秧期	齐穗期	成熟期	播——齐穗		播——成熟	
		(月/日)	(月/日)	(月/日)	(月/日)	天数	有效积温 ℃	天数	有效积温 ℃
红410	团 结 (1 2 6 公 尺)	3/17	4/8	6/8	7/10	83	777.3	115	1,256.2
	管 前 (5 4 0 公 尺)	3/17	4/7	6/14	7/12	89	717.1	117	1,065.8
	汤 川 (8 4 0 公 尺)	3/17	4/8	6/24	7/21	99	716.3	126	1,038.0
珍珠矮	团 结	3/17	4/8	6/20	7/15	95	945.5	120	1,339.5
	管 前	3/17	4/7	7/1	7/23	106	929.5	128	1,245.3
	汤 川	3/17	4/8	7/6	8/13	111	861.2	139	1,201.9
闽优一号	团 结	3/17	4/8	7/2	7/29	107	1,122.3	129	1,612.9
	管 前	3/17	4/17	7/8	8/4	113	1,031.5	140	1,400.3
	汤 川	3/16	4/23	7/12	8/12	118	953.0	149	1,282.1

* 注:有效积温:起点温度以12℃为准。

度相差714公尺，生育期相差11天大约海拔每升高100公尺，生育期延长1.5天左右(以海拔愈高的相差天数愈多)。生育期较长的珍珠矮，在低海拔地区种植，全生育期120天，而高海拔地区达139天，相差19天。同样闽优一号在高、低海拔地区种植，全生育期天数也相差20天。大约海拔高度每升高100公尺，生育期延长2—3天。

晚稻品种在不同海拔地区种植(表十一)，同样也是以低海拔地区表现有效积温多于高海拔地区，而前者全生育期日数少于后者。因而高海拔地区的晚稻播种期应提早若干天，在同期插秧下，才能使成熟期与低海拔的相接近。如红晚52同样在7月20日插秧，高海拔地区的播种期应比低海拔地区早播20天左右。高海拔地区种植晚稻品种，应采取“本田不足秧田补”的办法，用两段育秧，或稀播种延长秧龄，以达到安全齐穗过关。

表十一 晚季各品种在不同海拔地区生育期和积温表现情况

品 种	地 点 (海 拔 高 度)	播种期	插秧期	齐穗期	成熟期	播——齐穗期		播——成熟期	
		(月/日)	(月/日)	(月/日)	(月/日)	天数	有效积温 ℃	天数	有效积温 ℃
红晚52	团 结 (126公尺)	6/20	7/20	9/21	10/24	93	1,374.6	126	1,673.8
	管 前 (540公尺)	6/8	7/20	9/21	10/23	105	1,344.2	137	1,570.5
	汤 川 (840公尺)	5/31	7/20	9/16	10/24	108	1,220.8	146	1,454.6
闽优一号	团 结	6/10	7/20	9/15	10/18	97	1,443.5	130	1,849.1
	管 前	6/8	7/20	9/15	10/20	99	1,371.3	134	1,563.7
	汤 川	5/20	6/11	8/26	10/6	98	1,107.1	139	1,481.7
红410	团 结	6/30	7/20	9/4	10/7	66	1,021.6	99	1,423.6
	管 前	6/25	7/20	8/29	10/10	65	874.7	107	1,308.1
	汤 川	6/25	7/20	8/31	10/10	67	802.1	107	1,140.8

三、防御“三寒”主要措施

根据以上不同海拔地区气象资料的分析，和不同品种生育期的表现。就可以做到心中有数，能主动地对早、晚稻品种进行合理安排和搭配，争取在充分利用当地气候条件下，加上人为的栽培措施，安全地渡过“三寒”。夺取两季丰收。现根据调查和试验研究的结果，提出下列几种防御“三寒”措施：

1. 选择适当良种，两季合理搭配：由于不同品种的生育期长短，抗寒性强弱，农艺性状的优劣，适应性大小，产量的高低表现不一。选择适应当地的良种，合理搭配，十分重要，既要达到高产，又能稳产，避过寒害，早稻要求“高中求稳”、晚稻要求“稳中求高”，争取两季丰收。低海拔地区要求：早稻以中熟品种(如红410、珍红15等)为主，搭配少量早熟品种(圭福三号等)和迟熟品种(闽优一号)。其早、中、迟熟比例可为1:7:2。中海拔

地区也以中熟偏早的品种（红410等）为主，搭配少量早熟品种（圭辐3号等），迟熟种一般少种或不种，早、中、迟熟比例可为2:7:1。高海拔地区可根据劳力，田地远近，农时季节，施肥水平等种植一定面积的双季稻，早稻以中熟品种为主，早熟种或迟熟一般不种或少种。

晚季品种：中、低海拔地区一般以闽优一号为主，适当搭配少量晚熟早熟品种，或红410倒种，并以梗糯稻为关门种。高海拔地区宜种植早秈红410等倒种为主，搭配少量梗糯稻，试种长秧龄的闽优一号。

2.推算出三个“安全期”，掌握好播插期：根据当地气象资料，推算出三个“安全期”（早稻播种期和孕穗期、晚稻齐穗期）。以便做到适时播插，不误农时，避过“三寒”。早稻播种期除应采用薄膜育秧，掌握在当地气温稳定通过10℃以上，抢在“冷尾暖头”播种外，还要考虑品种的安全孕穗期。早稻第一批播种期：低海拔安排在3月初（第一候），中海拔安排在3月中旬初（第三候），高海拔安排在3月下旬初（第五候）。同时应掌握早熟种迟播，中、迟熟早播，梗稻品种早播，秈稻品种迟播为原则。以红410为例，列表如下：

表十二 红410在不同海拔地区早季安全播种生育期

地 点	播 种 期 (月/日)	插 秧 期 (月/日)	孕 穗 期 (月/日)	成 熟 期 (月/日)	全 生 育 期	
					天 数	有效积温℃
团结(126公尺)	3/4	3/27	5月下旬	6/30	118	1,147.1
管前(540公尺)	3/10	3/31	6月上旬	7/10	122	1,099.5
汤川(840公尺)	3/24	4/15	6月中旬	7/25	123	1,092.4

晚稻播插期，应根据品种的不同特性，掌握适龄播插，做到既不会早孕早穗，又能安全齐穗。以闽优一号为例，列表如下：

表十三 闽优一号在不同海拔地区晚季安全播插生育期

地 点	播种期 (月/日)	插秧期 (月/日)	齐穗期 (月/日)	成熟期 (月/日)	播——齐 穗		播——成 熟	
					天 数	有效积温℃	天 数	有效积温℃
团 结	6/20	7/27	9/21	10/24	94	1,362.6	127	1,661.8
管 前	6/8	7/20	9/15	10/20	99	1,371.3	134	1,563.7
汤 川	5/20	6/11	8/26	10/6	98	1,107.1	139	1,481.7

以上红410和闽优一号的生育期是1977年气温偏高年份的表现，均可避过“三寒”，但如遇异常气候，则生育期可能变动。因而要参考当地气象预报来掌握播期。

中、高海拔地区，由于早季升温慢，晚季降温早，早季播种不能太早，既要考虑安全播种，又要考虑安全孕穗。如播种推迟，虽能安全育秧，安全孕穗，但又会延迟早季成熟期，误了晚季插秧季节，影响晚稻安全齐穗。晚季更注意及早插秧，才能避过秋寒。如管前公社农科站分期播插试验（表十四），可以看出闽优一号和红晚52在迟播迟插下，齐穗期推迟，结实率和产量明显降低。一般应掌握大暑前插秧为宜。

表十四 晚季不同播插期对品种齐穗期、产量及结实率影响(管前)(海拔540公尺)

播 种 期 (月/日)	插 秧 期 (月/日)	品 种	齐 穗 期 (月/日)	结 实 率 %	亩 产 斤/亩
6/8	7/13	红 晚52	9/16	81.6	846.2
		闽优一号	9/12	76.9	683.2
6/8	7/20	红 晚52	9/21	77.3	749.9
		闽优一号	9/15	80.6	769.0
6/18	7/27	红 晚52	9/27	77.5	526.7
		闽优一号	9/17	73.9	618.8
6/18	8/3	红 晚52	9/30	70.1	476.5
		闽优一号	9/20	71.8	572.3

再从高海拔的汤川气温条件来分析,从当地历年12℃的初日到20℃的终日之间的平均天数只165天,其间总积温只3530℃,可见其可供双季稻生长发育的天数很少。从77年早、晚季分期播插试验来看(表十五),早季红410 3/17—24播种,7/21—25才成熟,而晚季红晚52于7/25—30插秧,9/19—23齐穗,已经不安全了,结实率只59—69.3%。而红410倒种,7/25—30插秧的,9/9—16齐穗,勉强可以过关。由此可见高海拔地区晚季插秧季节短,要及时抢插才能避过秋寒。

表十五 早季红410和晚季红晚52、红410分期播插观察(汤川)(海拔840公尺)

品 种	播 种 期	插 秧 期	齐 穗 期	成 熟 期	结 实 率	亩 产
	月 / 日	月 / 日	月 / 日	月 / 日	%	(斤)
红 410	3/13	4/5	6/22	7/19	70.55	773
红 410	3/17	4/8	6/24	7/21	75.65	1,025
红 410	3/24	4/15	6/28	7/25	82.65	1,045
红 晚 52	6/5	7/25	9/19	10/25	59.0	592
红 晚 52	6/10	7/30	9/23	10/27	69.3	504
红 晚 52	6/15	8/4	9/30	11/10	59.5	408
红 410	6/25	7/20	8/31	10/10	84.2	690
红 410	6/30	7/25	9/9	10/15	80.5	730
红 410	7/5	7/30	9/16	10/18	73.3	770
红 410	7/10	8/4	9/16	10/18	76.0	550

备注: 9/20—23 日平均气温12.9—17.5℃

3. 培育壮秧，增强抗寒能力：壮秧是丰产的基础，也是防寒、抗寒的有效措施。

早季除掌握安全播种期外，要采取薄膜保温，湿润秧秧，适当稀播，（秧秧每亩播300—400斤）加强水管（做到“芽期湿润，苗期灌水”），保温育苗，合理施肥（多磷肥、少氮肥），有利抗寒。

晚季也要稀播，苗壮有利早发，提早抽穗成熟，避过秋寒，提高产量。根据管前公社农科站等试验：珍红15亩播120斤的比播150斤、200、250斤的产量都高，农艺性状也好，抽穗期和成熟期都提早2—3天。闽优一号亩播15斤的比亩播20斤、30斤的产量都较高，抽穗期也能提早，有利避寒。

4. 狠抓“攻头”猛促早发：为了促进稻苗早生快发，狠抓“攻头”肥是关键的措施，特别是晚季，在插秧偏迟的情况下，更是有效。甚至在秧龄较长的情况下，重施攻头肥，也能保持一定穗数，达到较高产量。如管前公社鸭基大队（海拔700公尺）有一小丘7月27日才插下闽优一号，秧龄57天，插后5天即攻重肥，半个月完成二次追肥，亩产还收733斤。汤川公社光明大队气象哨试验田，7月25日插珍汕91，在早管、足肥、攻头情况下，亩产660斤，而一般大田亩产仅350斤。

5. 采用某些物理、化学方面的措施：为了增强稻株抗寒能力，广大干群于秋寒来临之前采取增施热性肥料，根外追肥、灌深水，喷施“920”等，对晚稻提早抽穗，保温，都有一定效果。特别是根外追肥效果更显著，即在抽穗期前后采用1%尿素、2%过磷酸钙、0.03—0.05%仲钨酸铵，以及增产灵硼等渗水喷射，对提高结实率，增加千粒重，都有作用。

6. 改进耕作制度：在高海拔地区由于气温条件较差，在寒害频繁的年份，低温对双季稻生长发育威胁甚大。当然在各级党委领导，广大干群努力之下，通过多年实践，在海拔7—8百公尺以上的山区，种植双季稻成功的例子也不少。但由于年际间气候变化不一样，往往表现“早高晚低”或“早低晚高”产量低而不稳的现象，这不仅仅是气温条件，还有劳力、季节、肥料、栽培技术等问题。在高海拔地区的洋面田、门口田，种植一定面积的双季稻（如占总面积10—15%），能够及时播插、及时搞好田管，有利充分发挥土地潜力，提高复种指数，增加产量。但高海拔地区的山垌田、远田、瘦田往往由于耕作水平低，机械化水平不高，季节误过，肥料不足等原因，产量不高。近年来有的地方也逐步考虑采取稻杂两熟来争取两季丰收。如管前公社鸭基大队有的生产队山垌田（海拔760公尺）早春二月播下马铃薯，六月中旬收成，亩产达千斤，后作闽优一号亩产也达600—700斤。汤川公社光明大队洋面田（海拔840公尺），冬种小麦，后作闽优一号，两季亩产超“双纲”。中仙公社东华大队（海拔540公尺）早季三月上旬播春大豆，六月中旬收，亩产大豆102斤，后作种闽优一号亩产680斤，都可以跨纲要。因而高山地区采取部份稻杂两熟，既可充分利用地力和自然气候条件，又可达稳产高产的目的，今后可进一步研究提高产量。

总之，通过各地气象资料的分析，可以初步摸索到当地水稻“三寒”发生的特点。目前虽然人类还不能有效地控制自然气候，但可以通过人们的努力，采用抗、避、防等措施，达到避过或减轻水稻“三寒”的危害，夺取两季丰收的目的。

1977年12月