

以后每隔 15 天再喷一次,全年喷 4 次,防治效果可达 84.7%;中发生年:在果园开始出现病叶时喷药,以后每隔 15~20 天喷药一次,全年喷 3~4 次,防治效果达到 77.28~86.01%;小发生年:果园开始出现病叶时喷药一次,以后等到发病率达到 1%时再喷一次,全年喷 1~2 次,防治效果达到 79.5~90.8%,基本上控制了黑星病为害。

小 结

1. 小苹果黑星病在我省气象条件下,发

病类型可分为大发生年、中发生年和小发生年。病害大流行的决定因素是当年 5 月和 6 月份多雨。5 月份多雨有利于子囊孢子的成熟和放射,有利于侵染发病。6 月份多雨有利于分生孢子的产生和再侵染发病。一般来说,5 月份的降雨量接近或超过 40 毫米,进入 6 月份又继续多雨,雨量在 100 毫米以上,在有病原存在的地方,黑星病可能大发生。

2. 清扫果园落叶,结合喷洒 0.7% 波尔多液对苹果黑星病有显著的防病效果。打药次数和日期应根据发病情况来定。

水稻旱种保苗技术的研究*

孙华明

(汤原县农科所)

水稻旱种是一项省水栽培法,其主要特点可概括为:“足墒旱种,苗期早长,出苗后灌水”。这项技术我省在五十年代初曾经有过试验示范。但由于当时生产条件的限制,局限于缺水地区采用。

我省近年江河水位下降,水的流量不足;由于十春九早的特点春播期间尤为严重。但水稻的种植面积却一直在不断扩大,水稻需水与水量不足的矛盾越来越大。

据此,我所在总结先行试验的基础上,自 1979 年开展水稻旱种技术的试验研究,现将结果初报如下:

一、材料与方法

试验选用当地水稻早熟品种合江 14 号为材料,发芽率为 93%,均播量为 500 斤。在历年栽培水稻的试验田上,经早整地和镇压两次,使用机引 24 行播种机开沟播种后覆土,镇压两次。试验区的播种深度除试验处理外,一般均控制在 1.5~2.5cm,设水直播田为对照。处理区设有不同播种深度,不同

灌水时期及不同种植密度等项试验。除草剂使用敌稗 12.5 斤/垧,加杀草丹 7.5 斤/垧喷施。化肥施用量每垧尿素为 550 斤;其中,于播前施入 10cm 耕层中 150 斤;于四叶期追施 150 斤;于穗期追施 250 斤(分二次施用)。

整个试验均采用顺序排列大区互比法。

二、结果与分析

(一) 土壤水份与保苗

水稻旱种由于是将种子播到土壤地面下 1.5~2.5cm 深层,并在不灌水的条件下使其早长。因此,土壤水份的丰缺是影响出苗多少,成苗率高低的关键因素。研究证明:种子必须吸足自身重量 25% 以上的水份才能萌动发芽。播前通过不同土壤水份的试验,结果表明:只有土壤水份低于 22.5% 时,才明显影响吸水萌发。如 1979 年在本地较为干旱的气候条件下,经测试,不同地块的土壤水份最低为 22.5% 最高为 26.5%,但田间发

* 试验中蒙邵国章、邹春霞、张洪涛、刘英杰、柳元贞同志大力协助;孙维忠同志审阅,谨致衷心谢意。

芽率均达到 75% 以上。再如, 据同一年份本所气象哨记载: 自 4 月 30 日到 6 月 18 日的 49 天中, 水面蒸发量为 353.3mm, 降水量却只有 66.7mm, 虽相差 286.6mm, 但始终没有影响种子发芽。

上述试验取得的结果只是表明保证安全发芽的土壤临界水分。但是, 保持较高的土壤水分对加速种子吸水发芽和安全出苗极为重要。为此, 除通过耕作措施以保持土壤水分外, 还应选定适宜播期。

据我所近几年的气温与地温调查, 地温稳定地通过 10℃ 的日期为 5 月 11 日, 气温稳定地通过 10℃ 的日期一般为 5 月 18 日。据此认为: 汤原县早种的适宜播种期, 应控制在 5 月中旬左右。

(二) 旱种适宜的播种深度

水稻旱种的播种深度与水稻的成苗数直接相关。如播种过深, 水稻种子幼芽细嫩, 不易破土; 如播种过浅, 又易因干旱而难以发芽。以播种合江 14 号材料为例: 通过大面积 53 个试验点的调查, 在土壤水分适宜条件下其播种深度以 1.6~2.0cm 为最好, 以 1.5~2.5cm 为适宜。合江 14 号水稻品种不同播种深度发芽的出现次数与百分率是: 0.1~0.4cm 出现 2 次占 3.8%; 1.0~1.5cm 出现 7 次占 13.2%; 1.6~2.0cm 出现 12 次占 22.6%; 2.1~2.5cm 出现 19 次占 35.8%; 2.6~3.0cm 出现 8 次占 15%; 3.1~3.5cm 出现 3 次占 5.7%。

(三) 水稻旱种的不同灌水处理对农田温度的影响

水稻旱种灌水前对农田小气候影响较大。合理的灌水处理, 可以有效地利用田间前期温度, 这对改善水稻生育环境有着重要意义。

试验表明: 水直播处理区的地表 (0cm) 温度最低, 如距地表向上 20cm、50cm 高度时, 温度会依次升高。旱种处理区则相反, 是以地表温度为最高, 而距地表向上 20cm、50cm 高度时, 温度会依次降低。因此, 为了充分地利用有效温度, 旱种水稻的前期不应

灌水, 待长至 2、3 叶期实行灌水, 可获得较高积温 (见表 1)。

表 1 不同处理区温度变化

处 理	平 均 温 度			总 积 温 31 天		
	0cm	20cm	50cm	0cm	20cm	50cm
OK (水直播)	17.85	17.90	18.06	553.67	554.67	559.83
湿润区	18.46	18.04	17.92	572.37	559.13	555.57
二 叶 区	18.55	16.78	16.81	578.20	520.10	521.17
三 叶 区	18.76	17.60	17.42	581.53	545.57	539.90
四 叶 区	18.25	17.43	17.22	565.83	540.27	533.73

(四) 水稻旱种的适宜密度

水稻旱种在 100~500 株/m² 的范围内, 随着密度的增加, 有效穗数会随着提高; 同时穗部性状除 100 株/m² 外, 也会随着平方米有效穗数的增加, 每穗粒数也随之增加, 千粒重并未降低。但当密度超过 500 株/m² 以上时, 随着密度的增加, 植株的经济性状有明显变劣的表现: 秆矮, 粒少, 无分蘖, 虽千粒重有所增加, 但最终产量却仍低于 500 株/m² (见表 2)。

表 2 不同密度与产量表

株/M ²	每 垧 斤
100	540
200	900
300	1000
400	1180
500	1340
600	1100
700	900

由表 2 看出, 每平方米的保苗株数应以 500 株为适宜。

(五) 不同灌水期对保苗和稻苗素质的影响

1. 不同灌水时期对保苗的影响

苗期早长不仅是早种的突出特点，也是节约用水的关键时期。据试验认为：水稻于二叶期灌水为最适宜期。此期灌水的水稻保苗率为 68.2%，死苗率仅为 7.9%；地温累计为 623.6℃，明显地优于湿润区和其它处理区（见表 3）。

2. 不同灌水时期对植株素质的影响

据试验认为：水直播与早种的幼苗素质也有明显差异，早种幼苗的素质优于水直播幼苗（见表 4）。

表 3 不同灌水时期对保苗的影响

处 理	保苗率 %	死苗率 %	未发芽 %	4 月 30 日 ~ 6 月 13 日
				地 温 累 计
湿润区	44.4	8.3	47.2	572.7
二叶期区	68.3	7.9	23.8	623.6
三叶期区	52.9	20.9	26.2	609.6

表 4 水稻旱种及水直播苗素质调查

单位：cm、g、株

处 理	株 高	二 叶 长	二 叶 宽	茎 粗	鲜 重		干 重	
					地 上	地 下	地 上	地 下
水 直 播	7.60	4.26	0.238	0.143	0.586	0.202	0.134	0.100
旱 种	7.47	4.42	0.343	0.149	0.690	0.205	0.208	0.136

注：水稻品种为合江 14 号

试验还表明：不同灌水时期的早种水稻，植株素质也有很大差异，在 2、3 叶期实行的灌水区，就明显地优于其它的处理区（见表 5）。

表 5 不同灌水时期对植株的影响

处 理	调查日期	株 高 cm	叶 令	根 长 cm	茎 粗 cm	地 上		地 下		分 蘖	生 育 期
						鲜 重 g	干 重 g	鲜 重 g	干 重 g		
湿润灌水区	6.18	17.6	4.0	8.3	0.22	1.45	0.214	0.5	0.096		
	7.16	39.8		16.6		2.96		11.1		1.0	二次枝梗
二叶期灌水区	6.18	22.4	4.3	10.8	0.38	3.1	0.583	1.85	0.246		
	7.16	48.0		16.7		69.6		21.0		2.1	颖花分化
三叶期灌水区	6.18	22.6	4.8	7.6	0.3	1.95	0.353	1.1	0.189		
	7.16	45.6		22.0		77.0		21.7		2.7	颖花分化
四叶期灌水区	6.18	12.8	4.1	8.6	0.31	1.5	0.352	1.25	0.181		
	7.16	41.8		22.4		30.08		10.09		0.8	颖花分化

上表的调查数据说明：出苗后过早灌水会由于改变土壤理化性质，降低地温而导致幼苗根系发育不良。过晚灌水，也会由于营养生长不足，分蘖受到抑制和生殖生长延迟而使穗部性状变劣，造成减产。此外，试验

还说明：不同灌水期处理的熟期也不一样，水直播区为 9 月 10 日，湿润区最晚为 9 月 15 日，2、3 叶期居中为 9 月 13 日。抗倒性也不同；由于旱种是把种子直接播在地表下 1.5~2.5cm 深处，生长后的水稻茎基部一直

处于一定深度的土壤中，因而其抗倒性也明显地优于水直播。

（六）水稻旱种的生长速度

由于水稻旱种苗期早长，灌水前的株高

一直低于水直播。灌水后则植株生长快速，日增长量一般均在 2cm 以上。最终的植株高度相当于水直播稻；不同的只是种子的胚乳消耗大于水直播稻（见表 6）。

表 6 水稻旱种灌水前后生长速度

	6.24	6.25	增长 差	6.26	增长 差	6.27	增长 差	6.28	增长 差	6.30	增长 差	7.1	增长 差	7.2	增长 差
水长苗	18.1	18.9	0.8	22.5	3.6	24.1	1.6	24.5	0.4	25.8	1.3	26.6	0.8	27.9	1.3
旱长苗 7.2灌水	13.9	14.3	0.4	14.9	0.6	16.3	1.4	17.0	0.7	17.8	0.8	19.0	1.2	19.7	0.7
	增长 差		7.4	增长 差	7.8	增长 差	7.17	增长 差	灌水前日均增量		灌水后日均增量		种子养分消耗		
	7.3												鲜	干	
水长苗	29.4	1.5	31.2	1.8	34.2	3.0	45.8	11.6			2.51		0.69	0.375	
旱长苗 7.2灌水	20.9	1.2	21.7	0.8	26.8	5.1	52.1	25.3	0.83		2.2		0.368	0.183	

三、讨 论

（一）水稻实行旱种，是为解决春旱缺水或无水条件下进行适期正常播种；同时也为我省在不断扩大水稻种植面积时实行节省用水量。通过几年来的旱种技术试验，旱种比水直播不仅解决了春旱缺水条件下的正常播种，而且产量一直不低于水直播的单产水平。1980 年我所旱种的 6 亩示范田，亩产曾达到 673.7 斤；我县鹤立公社新征大队近几年在百亩以上的大面积生产田上也都获得亩产 570 斤以上的产量。

（二）由于旱种水稻在灌水前的地表温度历来高于水直播，因此，在寒地稻作区推

广实行旱种，这对有效地利用积温夺取水稻高产，有一定的实际意义。

（三）水稻旱种的关键措施是保苗。经试验和大面积生产示范都表明：在正常年份，一般的土壤含水量可以达到 22.5%，基本上能够满足种子发芽所需要的水量。如果加之播种前后实行的耕作措施进行保墒，则对旱种保苗会更有利。通过试验，旱种的播种深度以 1.6~2.0cm 为最好，1.5~2.5cm 为适宜。种植密度则以平方米保苗 500 株左右为宜。

（四）水稻旱种的适宜灌水期，应以幼苗离乳期为界。过早会失去经济意义；过晚则有碍植株的正常生育，降低产量。