

直播水稻计划栽培防御冷害的研究

徐一戎 孙作钊

(黑龙江省农垦科学院水稻研究所)

冷害是我省水稻生产中主要灾害之一,建国以来约每3~5年发生一次,不仅当年产量受到严重影响,而且稻种质量降低波及来年生产。经过七年的试验研究和验证,初步完成了计划栽培防御冷害的栽培体系,取得如下主要结果。

一、明确了本地直播水稻栽培的界限时期与适宜熟期品种

用本地20年气温观测资料,对5~9月逐日平均气温进行统计,绘出平均平滑曲线,以代表本地常年气温值。以此查定在本地春季日平均气温稳定通过10℃的始日为5月4日,即本地直播水稻播种早限为5月4日,入秋后日平均气温稳定降到13℃的终日为9月18日,即本地水稻最晚成熟界限期为9月18日(历年平均霜期为9月22日),自5月4日到9月18日共138天,积温为2,490℃,为本地直播水稻最大可能生育期间和可用积算温度。以直播安全播种早限(日平均气温稳定12℃的始日)5月11日,到安全成熟晚限(日平均气温下降到15℃的终日)9月11日计算,本地直播水稻安全生育期间为123天,积温为2,320℃。而在生产中不可能在5月11日播完,所以实际水稻生育日数只能小于123天,可用积温少于2,320℃。这是本地直播水稻生育期间和可用温度的限量。

本地水稻结实期所需活动积温,经多年

统计为750~800℃,水稻抽穗期前后需要较高温度,本地一年中高温时期很短,日平均气温高于22℃的时间,只有20天左右(7月14日~8月4日间)。从9月18日最晚成熟界限期往回推算积温750~800℃的时期为8月8日和8月5日,前者为抽穗最晚限期,后者为安全抽穗晚限期。水稻花粉母细胞减数分裂期对低温非常敏感,低于17℃即易受害,本地日最低气温稳定通过17℃的始日为7月14日,减数分裂到抽穗一般经13~14天,因此本地水稻抽穗早限期为7月28日,过早抽穗易遇17℃以下低温。这样,本地水稻抽穗适期为7月28日~8月5日,最晚不宜超过8月8日。

根据本地直播水稻安全生育期及可用积温数量,决定了本地直播水稻品种的熟期类型,即晚熟品种生育期所需活动积温为2,300℃左右(主茎叶11片),中熟品种需活动积温为2,200℃左右(主茎叶10片),早熟品种需活动积温2,100℃左右(主茎叶9片)。所需活动积温再多的晚熟品种,本地直播难以安全成熟,需用积温再少的早熟品种,在本地一季栽培条件下,浪费热能资源,不易高产。

按品种所需积温及抽穗适期的要求,直播播种时期,晚熟品种宜在5月21日前、中熟品种在5月27日前,早熟品种在6月2日前必须播完,否则积温不足,抽穗推迟,不易安全高产。另据连续4年播期试验结果,本地5月中旬播种为高产期,上旬为平产期,下旬随播期推迟产量渐减。早熟品种虽可晚

播,但早播的产量常比晚播为高。

二、明确了本地稻田一年中氮素释放特点及主要品种耐肥能力与氮肥适宜用量

水稻生育既受气温影响,又受土壤肥力左右,连续3年肥料三要素试验证明,水稻生育对氮素营养的反应最为明显。我们对当地稻田土壤的年中氮素释放过程,做了定期多点取样分析,结果是:播种前土壤速效氮略高(因冬春土壤风化),播种后随灌水及幼苗生育,氮素养分下降,进入6月中旬后随气温升高,土壤有机质逐渐分解释放氮素,速效氮含量逐渐增加,到小暑、大暑之间形成高峰,以后随气温降低又趋下降。有机质含量高、排水良好的土壤,这种变化更为明显。按此特点及水稻需肥规律,本地水稻的氮肥施用应是:“前重、中轻、后补”,并根据土壤有机质含量,当年气温高低,排水良否,稻苗长势及生育进程迟早,确定氮肥用量。据对本地主要水稻品种,在现有土壤肥力条件下,不同氮肥用量试验中看出:现有品种的氮肥用量,亩用尿素一般在20斤左右,超过26斤以上多数感病、倒伏而减产。

三、研究了本地直播水稻的生长发育规律

几年来对本地主要水稻品种,连续4年进行生理生态观察,明确了各类型品种各生育阶段所需日数与积温指数:直播水稻从播种到幼穗分化,生育日数为43~50天,活动积温为759~853℃,积温指数为35~37;幼穗分化到出穗生育日数为29~33天,活动积温637~746℃,积温指数为30~32;出穗到成熟所需日数为36~44天,活动积温为716~738℃,积温指数为31~35。水稻三个发育阶段中,早熟品种所需日数,积温略少,随熟期延长,所需日数,积温增多,而积温

指数相近。

水稻生长就地上部而言,是茎叶和穗的生长发育过程,同一品种主茎叶数正常年份间基本稳定,某些叶片代表一定生育阶段。我们多年观察,合江11号主茎叶数11片(少数10片),营养生长期7叶,生殖生长期4叶;合江14号、奋斗6号等主茎叶数10片(少数11片和9片),营养生长期6叶,生殖生长期4叶;七棵穗、合良73~44等主茎叶数9片(少数10片和8片),营养生长期5叶,生殖生长期4叶。熟期不同,主茎叶数不同,品种间生殖生长期叶数近似,营养生长期叶数,生育期长的品种略多。营养生长期各叶平均每4~5天长出一叶,需活动积温75~85℃,其中1、2、5各叶生长略快,3、4叶生长略慢;生殖生长期各叶平均每6~7天生出一叶,需活动积温130~145℃,其中剑叶及其下二叶的生长时间略长。掌握各品种主茎叶的生长规律及其反映的发育阶段,便可有计划、有予见的看苗管理。

水稻由营养生长转入生殖生长,生长中心进入幼穗分化。掌握幼穗分化进程,对防御低温敏感期的冷害十分必要。据我们对本地主要品种多年观察,中、晚熟品种,一般自7叶伸出到全部展开时进入幼穗第一苞原始体分化,早熟品种早些,晚熟品种迟些,9叶伸出到展开分别进入颖花分化,剑叶与下一叶的叶耳间距为-13~+5厘米时为花粉母细胞减数分裂期。根据对幼穗发育各阶段镜检观察,统计幼穗发育各阶段所需时间及活动积温,各品种间差异不大,概括起来:第一苞分化到一次枝梗分化,经2~3天,活动积温55℃左右;一次枝梗分化到二次枝梗分化为3~5天,需积温80℃上下;二次枝梗到雌雄蕊形成5~7天,需积温150℃左右;雌雄蕊形成到减数分裂为7~9天,需积温180℃左右;减数分裂到出穗为9~12天(早熟品种9天左右,晚熟品种11~12天),需积温260℃左右。从第一苞分化到抽穗,所需日数为29~33天之间。据此,可根据营

养生长进程, 予见幼穗发育各阶段的出现时期, 对长穗期的田间管理很有用处。

四、研制出本地直播水稻 生育期测报方法

我们用本地 20 年气温观测资料, 计算出水稻生育期间逐日综合平均值, 以代表本地常年日平均气温变化及活动积温值。并以不同类型品种主茎各叶及幼穗分化各阶段所需活动积温, 求出各叶及发育阶段的积温指数。用以上数据按座标法, 绘成本地直播水稻生育期测报表。该表由四部分组成, 纵座标为主茎各叶及生育期的积温指数, 横座标上列为水稻生育期间活动积温数, 横座标下列为与活动积温相对应的月日, 上下列之间按纵座标标定的积温指数划出各叶及发育期的位置线。使用时, 从横座标下列的月日中, 确定播种日期 (早直播为初灌日), 再以品种全生育期所需积温加上表中播种前所经积温, 加得之和确定上列积温线中位置, 从播种日起至所需积温点间划一直线, 与各叶及生育期位置线相交, 从交点向下做垂线, 与横座标下列月日相交, 求出各自出现时期。如此予报的生育时期为本地正常年份可能出现的时期, 以此与当年实际生育时期对照, 即可明确当年生育的迟早, 并可予知当年水稻低温敏感期出现时间, 对调整水稻生育, 予见的防御冷害有重要作用。

五、总结出本地直播水稻 高产长相指标及 生育进程模式

我所以本地主栽的中熟类型品种 (垦稻 1 号、合良 77~382 号) 为材料, 通过高产栽培及播期、密度、施氮水平、生理生态观察等多项辅助试验, 调查分析了亩产千斤的高产群体的长相指标及生育进程, 经过几年验证, 在标准栽培条件下, 可做看苗诊断,

计划栽培的依据。中熟类型品种在本地现有土壤肥力和正常播期条件下, 施肥水平亩用尿素 25 斤, 三料磷肥 25 斤, 平方米保苗 550 株的群体, 其生育进程与长势长相指标是: ①株高的增长: 以品种的正常株高为 100, 营养生长阶段生长量为定型株高的 55~58%, 生殖生长期株高增长是定型株高的 42~45%, 各节气间的增长速度, 播种到芒种较慢, 芒种到夏至略快, 夏至到小暑增长最快, 小暑到大暑转慢, 大暑到立秋又略变快。②叶的增长与长相: 叶令增长快慢, 反映生育进程迟早。主茎叶数 10 片的中熟品种, 在本地标准栽培下, 到芒种为 1~2 叶, 夏至达 4~5 叶, 小暑 7~8 叶, 大暑剑叶抽出。在高产群体条件下, 叶长自下而上依次增长, 8 叶达最长, 以后又依次缩短, 剑叶长一般 20 厘米左右。叶宽由下向上依次增宽, 到剑叶达最宽值 1.3~1.5 厘米左右。叶面积系数夏至为 0.68, 小暑时为 3.5、大暑为 5.3、立秋时为 3.9。③根数增长: 亩产千斤的群体, 单株平均根数芒种时 6 条左右, 夏至达 19 条左右, 小暑达 46 条左右, 大暑 51 条左右, 立秋为 43 条左右。④地上部干重: 亩产千斤的群体, 以成熟时的干重为 100, 芒种时为 0.21%, 夏至时为 2.8%, 小暑为 19%, 大暑时 56%, 立秋时达 86%, 各节气间的增长量在小暑和大暑间为高峰期, 其次为大暑到立秋间。掌握上述长相指标与进程模式, 即可以随时进行田间诊断, 明确差距, 调整管理措施, 沿着高产群体生育的轨道, 达到稳产高产。

六、研究了调整水稻 生育的措施

本地水稻冷害以延迟型为主, 水稻营养生长期随温度条件变化较大, 调整水稻生育期, 主要须在营养生长阶段下功夫。调整的手段主要是肥、水、密、保四个方面, 其中肥、水的效应较为明显。据观察; 病、虫、草的为害, 可延迟水稻生育 3~7 天, 在同一

肥力不同密度(平方米保苗300~600株)栽培下,稀密间生育期(抽穗期)可差1~3天,冷害年份适当增加密度可以提早生育,直播水稻密度取决于整地、播种质量和分蘖期管理情况,在基本苗数确定后,稀密的调整主要须抓住增蘖期10天左右的时间。据不同水层深度灌溉试验,苗期5~6厘米水层比10厘米水层,平均水温高0.3~0.7℃,苗壮干重大;分蘖期5~6厘米水层比10厘米水层及湿润灌溉增蘖快;长穗期15厘米水层较20厘米水层好,基部节间短,对幼穗的防护作用近似,说明苗期到分蘖期宜浅水,幼穗分化及减数分裂期防御冷害以15厘米水层为好,20厘米深水时间过长易造成后期倒伏。氮肥用量及施用时期对生育期影响明显,在现有土壤肥力条件下,不施肥较常规施氮区(亩施尿素20~26斤)抽穗期可提早1~3天;氮肥全量一次基深施或一次苗期追施,均较基肥分施和追肥分次施延迟生育。在前期追肥与中期追肥间比较,中期追肥促进抽穗的

作用明显。肥水为主要手段的肥、水、密、保相配合的调整生育措施,防御低温冷害,实现稳产高产。

几年来在我所直播水稻高产试验田中,运用计划栽培、生育预报、掌握进程、合理促控、调整生育、防御冷害的综合措施,连续三年取得平均亩产千斤左右的产量,长相指标及进程模式基本得到验证,生育期测报与实际差异为1~3天,生育期调整可达2~4天。1981年在春涝播期偏晚(5月24日)结实期低温的延迟型冷害年份,高产试验田平均亩产仍达708斤的较好收成。在所内生产田中应用,通过1976及1981年两个冷害年,亦取得良好效果,在1976年的延迟型冷害年中,1800余亩直播水稻平均亩产超过了500斤,40多亩高产田平均亩产达703斤;在1981年的冷害年中,1290余亩直播田平均亩产仍为418斤,比附近场队增产40%多。

黑龙江省稻瘟病菌生理小种研究^{*}

李 桦

高呈祥 杨毓先 罗桂茹

(黑龙江省农科院合江水稻所)(黑龙江省农科院牡丹江农科所)

摘 要

五年来,采用中国稻瘟病菌鉴别品种,将本省35个县(市)的470个单孢菌株,鉴定为七群15个中国小种。其中以ZE、ZF、ZA、ZD四群为主要菌群;以ZE₁、ZF₁小种出现频率高,分布广,为我省优势小种。优势较强的还有ZD₁、ZG₁、ZA₄₉;以ZA₁₇、ZD₁为致病性最强的小种。我省小种组成虽较复杂,种类亦多,但仍以粳稻上长期存活下来的只

能侵染粳稻鉴别品种的生理小种为主。

同时,据生理小种不同类群的致病性与品种抗病性的关系分析,证明水稻品种抗病性丧失原因主要是出现了能侵染该品种的新小种所致。高抗品种京引59抗病性突然丧失,主要与ZA、ZE两群小种的出现和增殖有关;普选十号成为感病品种,是ZE₁小种增殖所致;抗病性较强又稳定的合江二十号,近年来抗病性明显减弱,主要是致病性强的ZA群小种侵染的结果。说明我省稻瘟病菌

^{*} 承蒙黄桂潮、陈洪文副研究员审阅,谨此致谢。

刘景华、李茹兰、夏远满、秦四海、赵永洛参加部份工作。