**（八）水稻灾害防控与补救栽培技术**

**A.水稻高温灾害防控技术**

**技术概述：**近年来，高温出现的频率显著增多，1960-2009年，江苏省平均气温倾向率为0.2775℃•10a-1，气候变暖明显，安徽省各地发生极端高温时，气温均在39℃以上，其中大部分地区超过40℃，35℃以上的高温天气几乎年年发生，但各地的持续时间有所不同；2000年，四川部分地区8月份最高温度超过35℃的天数超过20天，种植的杂交稻受精率严重下降，严重地区产量下降50%-80%，直接经济损失在数千万元以上；2003年7月下旬到8月上旬长江流域发生重大水稻高温热害事件，湖北省出现的持续高温使该省超过46.6万hm2单季稻受灾，由于高温灾害损失超过5亿千克，整个长江流域受害面积保守估计达到3.0×107hm2，稻谷损失达到5.2×107t；2006年，川渝地区发生百年不遇的特大高温干旱灾害，7-9月各地最高气温超过35℃的天数超过40天，导致水稻减产25%以上，局部地区减产超过50%；2013年是南方高温极限年，从7月1日至8月10日，中国南方沪、浙、赣、湘、渝、黔、苏、鄂等8省(市)的高温热浪强度为1951年以来最强，频频发布超过40度的高温。此期正是早稻灌浆期、单季稻分蘖及穗分化期，还有部分早熟品种正值开花期，高温热害主要直接造成水稻生育期缩短、结实率降低、千粒重下降、生物量和产量下降。建立水稻开花期高温灾害防控技术是适应我国粮食安全要求的有效措施。

**增产增效情况：**通过水稻生产高温防控与补救技术的应用，能减少水稻产量损失8%左右,亩增效益100元以上。

**技术要点：**

**1．选用耐高温水稻品种。**水稻品种多，开花结实期高温耐性存在差异。选用耐高温品种是减轻高温灾害的有效途径。根据品种的耐高温能力、适应性和丰产性，结合各稻区出现极端高温的状况，加强针对稻区和季节的耐高温水稻品种的选育，提出全国主导品种的布局和区划。

**2．水稻高温易发期防控技术。**选择适宜播栽期，调节开花期，避开孕穗、抽穗期高温。采用旱育秧，长江流域地区为避开花期高温，双季早稻应选用中熟早籼品种，适当早播，使开花期在6月下旬-7月初完成，而中稻可选用中、迟品种，适当延迟播期，使籼稻开花期在8月下旬，粳稻开花期在8月下旬-9月上旬结束，这样可以避免或减轻夏季高温危害。

**3．采用科学肥水管理措施减轻高温危害。**针对敏感期开花期的高温应及时采取应急措施，减轻损失。一是田间灌深水以降低穗层温度，也可采用稻田灌深水和日灌夜排的方法，或实行长流水灌溉，增加水稻蒸腾量，降低水稻冠层和叶片温度，亦可降温增湿。二是在肥料管理上合理的提早施肥，可促进分蘖早生快发，降低后期冠层含氮量，加快生育进程，增强后期耐旱和抗高温能力，并实行根外喷施磷钾肥，如3%的过磷酸钙或0.2%的磷酸二氢钾溶液，能极显著改善水稻授精能力，增强稻株对高温的抗性，有减轻高温伤害的效果。

**4．受极端高温伏旱危害的水稻，可采用蓄留再生稻方法。**高温再生稻因较正季中稻收割后蓄留的再生稻在时间上早20天左右，低位节苗不会受到低温阴雨影响而降低结实率，割苗时应低留稻桩，留桩20厘米左右，促进倒3-5叶中、低位节腋芽萌发，有效地增加再生稻苗、穗数和穗粒数，更有利于提高产量；

**5．改种其他作物。**若蓄留再生稻可能还会因高温伏旱而失败，此类稻田应选择机割苗耕地，待高温伏旱过去后及时改种秋季作物，如秋红苕、秋玉米或各种秋季蔬菜，以弥补大春损失。

**注意事项：**气候变暖已经造成我国水稻种植带北移，水稻种植区北移遇到水资源的制约。气温上升引起水稻生育期缩短，水稻开花期遇高温几率提高，同时，气温提高导致水稻病虫害频发，水稻开花期高温灾害防控技术实施过程中要注意病虫害的防治。

**适宜区域：**适宜全国高温易发地区,特别是长江中下游和西南稻区。

**技术依托单位：**中国水稻研究所

联系地址：浙江省杭州市体育场路359号

邮政编码：310006

联 系 人：张玉屏、朱德峰

联系电话：0571-63370376

电子邮箱：cnrrizyp@163.com

**B.水稻低温灾害防控技术**

**技术概述：**我国水稻种植区域广阔、季节类型多种、生态环境多样、品种类型各异，近年气候异常，部分地区水稻冷害发生严重。水稻低温直接危害主要是播种成苗期及穗分化和开花结实期，低温间接危害是造成生育延迟。水稻播种成苗期低温，如倒春寒，影响主要是长江中下游、华南稻区早稻秧田和直播田，西南及北方单季稻播种育秧，导致播种期推迟，秧苗烂芽烂秧，成秧率严重降低。水稻穗分化期低温影响主要出现长江中下游、华南稻区的早稻，颖花退化，穗粒数下降。水稻开花结实期低温，如寒露风，影响主要出现在长江中下游稻区晚稻，云贵高原稻区，四川地区再生稻，及东北稻区单季稻，造成结实率和千粒重下降，米质变差。部分稻区水稻灌浆期也常遇低温影响，造成千粒重下降，米质变差。水稻营养生长期间的低温造成抽穗开花期推迟，引起开花结实期遇到低温危害结实率下降，及季节推迟影响后季作物。如2009年东北稻区，特别黑龙江水稻移栽后较长时间的低温导致水稻生育期延迟，抽穗开花期推迟，开花结实受低温影响部分品种结实率下降。2010年长江流域早稻遇低温影响生育推迟严重影响晚稻生长。东南沿海地区浙江、福建、江苏等地中晚稻结实灌浆期间受台风伴随低温影响，水稻结实率大幅下降，造成严重减产。建立水稻低温灾害防控技术是建立综合防灾减灾体系的基础，是适应我国粮食安全要求的有效措施。

**增产增效情况：**通过水稻生产低温防控与补救技术的应用，能减少水稻产量损失7%-12%,亩增效益100元以上。

**技术要点：**

**1.选用耐低温水稻品种。**水稻品种育秧成苗的耐低温能力存在差异。选用耐低温品种是减轻低温灾害的有效途径；

**2.苗期低温冷害的防控技术。**选择适宜播种期，一般应选择低温将要结束，温暖天气将要来临时间播种。播种后采用覆膜和覆盖无纺布保温。有条件的可采用大棚育秧，大棚育秧比小拱棚育秧温度稳定，保温效果好，采用尼龙膜或无纺布做好秧田保温，提高成秧率。直播的早稻田遇低温影响可采取“日排夜灌”方法，即白天不下雨时田间排干水，利于秧苗扎根，夜间上水保温。移栽后当遇到强冷空气，也可采取灌深水保温护苗，待温度回升，即排水；

**3.中后期低温冷害的防控技术。**增施有机肥、磷钾肥,促进根系生长,提高水稻的抗寒能力。东北稻区及部分北方稻区水稻灌溉采用井水灌溉，水温较低。大多采用晒水池、喷水等井水增温方法，井水经增温后灌溉稻田。不然因井水温度过低造成低温对水稻生长和发育的影响。南方山区稻田，灌溉水温较低，灌溉水需要经过沟渠晒水增温灌溉稻田，避免水温过低影响水稻的生长和发育；

**4.化学调控。**始穗期遇寒露风影响出现包颈现象，可喷施920，促进抽穗。每667米2喷1-2克920,对水60 千克,加速抽穗进度, 减少包颈现象，可提早齐穗期3 天左右，降低空秕率，提高结实率。叶面喷施磷酸二氢钾、叶面肥等，减轻低温危害。

**注意事项：**构建全国水稻品种耐低温能力数据库，南方连作早稻区、西南单季稻区和东北稻区加强简易大棚育秧的低温育秧设施建设，增强水稻低温育秧的保障能力。东北稻区加强地表水灌溉为重点的水利基本建设，减少井灌冷水对水稻生长的影响，提高地表水灌溉能力。

**适宜区域：**适宜全国水稻生产低温易发地区。

**技术依托单位：**中国水稻研究所

联系地址：浙江省杭州市体育场路359号

邮政编码310006

联 系 人：张玉屏 朱德峰

联系电话：0571-63370376

电子邮箱：cnrrizyp@163.com

**C. 水稻干旱灾害防控技术**

**技术概述：**我国水稻主要产区季节性干旱经常发生，灌溉设施老化及气候异常引起的干旱造成作物成灾面积逐年上升。水稻季节性干旱影响较大的地区主要是丘陵山区，平原地区影响相对较小。水稻季节性干旱主要出现在春季和秋季，春季干旱造成水稻育秧移栽困难，如2010年的西南稻区的大旱，引起水稻育秧和移栽用水困难，水稻面积下降和产量影响；秋季干旱出现时，单季稻处于穗发育和开花期，连作晚稻处于移栽和分蘖期，影响连作晚稻移栽和分蘖，单季稻穗形成和结实率。水稻各生长期中，苗期的抗旱性相对较强。水稻穗分化形成期植株蒸腾量大，水分需求多，是水分敏感期，这是遇到干旱会导致抽穗困难，穗型变小，结实率下降，减产严重。灌浆成熟期干旱，造成叶片过早枯黄，粒重降低。水稻营养期间干旱造成生长其推迟，生物量和产量下降。2013年高温干旱导致部分地区单季稻严重减产，双季晚稻无法栽插，产量和面积都受到影响。建立水稻干旱防控是建立综合防灾减灾体系的基础，是适应我国粮食安全要求的有效措施。

**增产增效情况：**通过水稻生产干旱防控与补救技术的应用，能减少水稻产量损失8%-12%,亩增效益100元以上。

**技术要点：**

**1.选择抗旱品种。**水稻灌浆期对干旱的抗性品种间存在较大差异，有的品种在轻度干旱条件下产量损失较少。在灌浆期常遇到干旱的地区，可选择灌浆期抗旱能力较强的水稻品种；

**2.采用集中旱育秧。**水稻育秧期间遇干旱，可采取集中旱育秧，提高育秧水分利用效率，节水效果明显；

**3.调节播种期，避开干旱对孕穗开花的影响。**不同地区常年干旱出现季节不同，根据水稻生长季节和干旱出现的季节，通过选择品种的生育期和播种期调整，避开水稻孕穗开花灌浆期的干旱季节，达到抗旱目的，这种方法在东南亚产稻国的干旱地区也是常用的方法；

**4.采用覆盖种植，减少水分蒸发。**可采用薄膜或稻草等秸秆覆盖种植水稻，减少水稻生长季节田间蒸发用水量。稻草等秸秆覆盖一般在水稻移栽返青后开始，在行间覆盖稻草等秸秆，以降低稻田蒸发耗水量。条直播和点直播水稻，也可在行间覆盖稻草等秸秆。注意的是稻草等秸秆不能盖得太厚，不然导致土壤温度下降，影响水稻分蘖出生。也可采用覆膜薄膜，水稻可作畦种植，一般选择宽2m、厚度0.005-0.008毫米的地膜，贴泥覆膜。覆膜后，破膜移栽。移栽后实行全程旱管，只要沟内保持有水。雨水较多地区，水稻整个生育期不需灌溉；

**5.合理灌溉。**孕穗开花期，可采取湿润和浅水层间歇灌溉的方式，灌1次浅水层，保持水层4 -6天，湿润土壤3-5天，然后再灌第2次浅水层。如此反复多次。

**注意事项：**1）需加强多年失修、老化和滞后的农田基础设建设，增强蓄水能力、抗旱排涝能力和保温能力；2）水稻不同生育阶段，高低温、干旱发生的时期有差异，造成的损失也是不一样的，采取的防御措施要有针对性。

**适宜区域：**适宜全国水稻生产干旱易发地区。

**技术依托单位：**中国水稻研究所

联系地址：浙江省杭州市体育场路359号

邮政编码：310006

联 系 人：张玉屏 朱德峰

联系电话：0571-63370376

电子邮箱：cnrrizyp@163.com

**D.杂交中稻洪涝灾害后蓄留再生稻技术**

**技术概述**：水稻孕穗期和抽穗期受洪水淹没时，由于茎鞘积累的营养物质还未向穗部转移，此期茎鞘营养物质仍较为富。同时，这两个时期茎秆节上休眠芽一般在5毫米以内，还没伸长，受洪水影响较小。虽然洪水退去后，由于水稻叶片有淤泥，太阳晒后出现萎蔫或干枯（抽穗表现最为明显），但水稻茎秆和休眠芽仍是成活的，因此可蓄留再生稻。对扬花后正在灌浆的田块，待洪水退去3-7天后确定有20%以上能够继续灌浆结实率田块保留，待八成黄后适期早收头季后再蓄留正季再生稻，结实率低于20%的则采取割苗蓄留洪水再生稻；对部分迟播、迟栽田块，淹没时处在孕穗初期或中期的稻田，洪水淹没48小时的，要割苗蓄留再生稻；对孕穗期（破口期）至灌浆始期且淹没时间在48小时以上则采取果断措施割苗蓄留再生稻。

**增产增效情况：**多年的试验研究与生产实践表明，洪水淹没杂交中稻后割去茎秆上部蓄留再生稻，若技术和管理措施能到位，一般亩产250-300千克，产量高的可以超过400千克。

**技术要点：**

**1.选择适宜蓄留洪水再生稻的田块。** 洪灾后，根据受灾稻田的植株状态确定可蓄留洪水再生稻的稻田：1）孕穗期被洪水淹没30小时以上剥检稻穗呈水浸状、黄褐色，穗开始腐烂发臭的田块；2）抽穗开花期被洪水淹没48小时以上，日晒后稻穗和叶干枯，根、茎和再生芽生长基本正常的田块；3）洪水退后第5 d，剥检再生芽，倒2、3、4节位有80 %左右再生芽明显伸长的田块。4）其它洪水淹没时间短的田块，洪水退去后应及时洗苗，同时防治纹枯病、基腐病和稻瘟病，喷施磷酸二氢钾增强叶片光合能力。

**2.施好发苗肥。**割苗前及时追施速效氮肥，以护根促芽，为再生稻高产奠定基础。发苗肥（尿素）施用量为10-15千克/hm2,并把握早割（退水后5d内）、瘦田多施，迟割（退水5d后）、肥田少施的原则。

**3.及时割苗，低留稻桩。**洪水退后3-5 d割苗为宜。割苗时应低留稻桩，留桩20 厘米(5-6寸)左右，有利于再生稻大穗多穗高产。留桩太低，如再次遇大雨淹没稻桩，发苗效果极差。

**4.稻草还田。**割苗后将全田稻草就近均匀平铺于杂交中稻植株行间，既可通过稻草还田增加有机肥，又能为洪灾后自救赢得宝贵时间。

**5．水分管理。**

割苗后至收割期，稻田保持3 厘米左右浅水层或湿润状态，促进头季稻根系的恢复与生长。如抽穗开花期遇高温天气，则稻田应灌深水，建立20 厘米深水层。

**6．防治病虫害。**割苗后应及时用农用链霉素防治基腐病。以后根据当地植保部门对稻田病虫监测结果，以螟虫、稻纵卷叶螟、稻瘟病等为重点防治对象，选用高效、低毒、低残留，对环境友好的农药，进行防治和施药，手动喷雾器对水50-60 千克/ 亩施药，遇降雨等影响防效时，应及时补治。为再生稻高产创造条件。

**7．适时收获。**当全田90 %左右的籽粒黄熟时及时收获，以防后期低温阴雨影响收割。

**注意事项：**最佳割苗时间应该安排在洪水退后的2-7天，早割更有利于田间管理，夺取高产。

**适宜区域：**≥10℃积温在4950-5300℃左右，主要包括华南再生稻区、华东南再生稻区、华中再生稻区和西南再生稻区。

**技术依托单位及联 系 人：**

**1.四川省农业科学院水稻高粱研究所**

联系地址：四川省泸州市大驿坝四号

联 系 人：熊洪

联系电话：0830-2514657

电子邮箱：xiong576@163.com

**2中国水稻研究所**

联系地址：杭州体育场路359号

邮政编码：310006

联 系 人：张玉屏 朱德峰

联系电话：0571-63370376

电子邮箱：cnrrizyp@163.com