

水稻超干种子耐高温干热能力探究

叶世青

(江西省赣州市安远县农业和粮食局,安远 342100)

摘要:采用2个早籼稻品种的超干种子、干种子、潮种子,温度设置55℃、65℃、75℃、85℃、95℃、105℃6个处理水平,时间设置6h、24h、48h、72h、96h5个处理水平进行高温干热处理,然后测定种子发芽率,并对不同种子状态高温干热处理前进行含水量测定。结果表明:水稻超干种子的含水量低而耐高温干热能力比干种子、潮种子强,即超干种子>干种子>潮种子。大禾谷品种超干种子在处理时间6h时,能耐受105℃高温干热处理,其种子发芽率无明显下降。在特定的条件下,超干种子耐高温干热的处理安全温度比干种子、潮种子更高,所耐受处理安全时间更长。水稻不同品种超干种子耐高温干热能力有共性,也有差异。

关键词:水稻;超干种子;高温干热;发芽率

水稻是世界上最重要的粮食作物之一,全球半数以上人口以稻米为主食,也是我国主要栽培作物之一。有关水稻超干种子特性研究方面的报道不少^[1-3],但涉及水稻超干种子耐高温干热方面的报道较罕见。因此,根据当地水稻生产实际情况,采用2个水稻品种的超干种子、干种子、潮种子,设置一定温度和时间进行高温干热处理,经过反复试验发现水稻超干种子耐高温干热能力特强,以期水稻生产部门提供参考。

1 材料与方 法

1.1 材料 选用江西安远无休眠性的地方早籼稻常规品种:泰香稻和大禾谷2个品种,取自安远县欣山镇一户农民于2017年7月收割,经精选除去秕粒杂质后的晒干种子各6kg。干种子指收割脱粒种子经过太阳自然晒干除去秕粒杂质,种子含水量降至10%~13%安全范围内的种子;超干种子指干种子在恒温干燥箱中用60℃烘24h后,含水量降至5%~7%范围内的种子;潮种子指将干种子放在小容器(10L)上层有网孔的隔板上,下层底面盛有少量水保持容器内湿度在95%左右,让种子吸潮10d,种子含水量控制在16%~18%范围内的种子。试验主要仪器有恒温干燥箱、种子发芽培育箱、电子分析天平。

1.2 方 法

1.2.1 试验设计 试验设置水稻品种、种子状态、处理温度、处理时间4个因素。水稻品种设泰香稻、大禾谷2个水平;种子状态设超干种子、干种子、潮种子3个水平;处理温度设55℃、65℃、75℃、85℃、95℃、

105℃6个水平;处理时间设6h、24h、48h、72h、96h5个水平,共有180个处理,每个处理3次重复。

1.2.2 高温干热处理 按每次重复试验设计处理温度分6批次在恒温干燥箱内进行高温干热处理,将该处理温度5个处理时间、2个水稻品种的3种子状态共有30个处理做一批次,每个处理从预备好的超干种子、干种子、潮种子的材料中取30g装在网袋内,并挂牌登记后立即放入已设置该处理温度的恒温干燥箱内,当箱内温度稳定在该处理温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 时,开始计算时间,到达处理时间后先取出该段时间的6个处理放在盘中冷却,处理时间更长的继续进行高温干热处理。

1.2.3 种子发芽率测定 高温处理后参照国标(GB/3543.4-1995)农作物种子检验规程^[4]的有关标准做发芽试验,设4次重复,每次重复数100粒种子置于培养盒的纸床上,放在种子发芽培育箱中设置30℃做发芽试验,14d后计算种子发芽率,发芽率(%) = 正常幼苗数 / 供检种子数 $\times 100\%$ 。

1.2.4 种子含水量测定 每次重复试验的各品种状态材料准备好后进行高温干热处理前抽取30g种子,按照国标(GB/3543.6-1995)农作物种子检验规程^[5]做种子含水量烘干测定,2次重复。采用高温烘干法,在130~133℃下烘1h计算种子含水量,种子含水量 = (样品及铝盒烘前的重量 - 样品及铝盒烘后的重量) / (样品及铝盒烘前的重量 - 铝盒的重量) $\times 100\%$ 。

1.2.5 数据处理 所得试验数据采用Excel和SSR

法进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 3种种子状态含水量及发芽率分析 由表1可知,3种种子状态处理前测定的平均种子含水量差异极显著,超干种子平均含水量分别比干种子、潮种子低出6.5%、11.1%。3种种子状态高温干热处理后的平均种子发芽率差异极显著,超干种子的平均种子发芽率分别比干种子、潮种子高出28.4%、39.0%。说明超干种子耐受高温干热能力强,高温干热处理对种子伤害轻,能保持较高的种子发芽率,而干种子、潮种子耐受高温干热能力弱,高温干热处理对种子伤害重,导致种子发芽率降低。由此可见,3种种子状态耐高温干热能力表现,超干种子>干种子>潮种子;3种种子状态主要区别是种子含水量不同,引起耐受高温干热能力存在差异,种子含水量低,耐受高温能力强,反之,耐受高温能力弱^[5-6],超干种子含水量低,耐受高温干热能力强。

表1 3种种子状态的平均种子含水量及高温干热处理后的

种子状态	平均种子发芽率 (%)	
	平均种子含水量	平均种子发芽率
超干种子	6.0Cc	73.3Aa
干种子	12.5Bb	44.9Bb
潮种子	17.1Aa	34.3Cc

同列不同小写字母代表5%差异显著水平,不同大写字母代表1%差异显著水平

2.2 3种种子状态耐受高温干热处理温度对比分析

由表2可知,高温干热处理对种子发芽率影响作用可将处理温度分为安全温度和非安全温度。在特定处理条件下,即在特定的种子状态和处理时间条件下,对水稻种子进行高温干热处理没有造成种子发芽率下降5%以内的处理温度称为安全温度,而对种子发芽率造成下降5%以上的处理温度称为非安全温度。

表2 2个品种的3种种子状态高温干热处理后发芽率结果

(%)

种子状态	处理时间 (h)	泰香稻						大禾谷					
		处理温度(℃)						处理温度(℃)					
		55	65	75	85	95	105	55	65	75	85	95	105
超干种子	6	90	89	88	89	88	41	92	91	90	93	94	90
	24	88	90	89	90	89	0	93	90	92	90	91	8
	48	89	88	88	89	69	0	90	92	91	93	90	0
	72	90	89	90	88	37	0	91	93	90	91	81	0
	96	88	90	89	87	0	0	92	90	92	92	48	0
干种子	6	88	89	90	0	0	0	91	90	92	60	0	0
	24	89	90	87	0	0	0	90	91	90	43	0	0
	48	90	88	76	0	0	0	92	90	91	0	0	0
	72	90	89	46	0	0	0	90	92	93	0	0	0
	96	88	90	38	0	0	0	92	91	90	0	0	0
潮种子	6	89	71	42	0	0	0	90	92	82	0	0	0
	24	90	68	23	0	0	0	92	90	75	0	0	0
	48	88	63	0	0	0	0	91	91	66	0	0	0
	72	89	58	0	0	0	0	90	92	59	0	0	0
	96	90	49	0	0	0	0	91	90	44	0	0	0

由表3可知,5种高温干热处理时间对2个品种的3种种子状态耐受相对最高安全温度存在差异,表现最突出的是在6h处理条件下,大禾谷超干种子耐受相对最高安全温度是105℃,比干种子耐受相对最高安全温度75℃高出30℃,而比潮种子耐受相对最高安全温度65℃高出40℃。由此可见,在相同处理时间条件下,对3种种子状态进行高温干

热处理,超干种子耐受高温干热处理的安全处理温度比干种子、潮种子更高。

表3 2个品种的3种种子状态耐受相对最高安全温度(℃)

种子状态	泰香稻					大禾谷				
	6h	24h	48h	72h	96h	6h	24h	48h	72h	96h
超干种子	95	95	85	85	85	105	95	95	85	85
干种子	75	75	65	65	65	75	75	75	75	75
潮种子	55	55	55	55	55	65	65	65	65	65

2.3 3种种子状态耐受高温干热处理时间对比分析

由表2可知,高温干热处理对种子发芽率表现可将处理时间分为安全时间和非安全时间。在特定处理条件下,即在特定的种子状态和处理温度条件下,对水稻种子进行高温干热处理没有造成种子发芽率下降5%以内的处理时间称为安全时间,而对种子发芽率造成下降5%以上的处理时间称为非安全时间。

由表2可知,在一定处理温度范围内即 $\leq 55^{\circ}\text{C}$ 时,6~96h是2个品种的3种种子状态的安全时间,超过一定处理温度范围即 $>55^{\circ}\text{C}$ 时,随着处理温度的升高,2个品种的3种种子状态所耐受高温干热处理的安全时间存在差异。在 55°C 处理条件下,6~96h都是2个品种的3种种子状态的安全时间;处理温度上升到 75°C 时,6~96h是2个品种超干种子的安全时间,也是大禾谷干种子的安全时间,而是2个品种潮种子的非安全时间,泰香稻干种子在 75°C 处理下6~24h是安全时间,48~96h是非安全时间;处理温度上升到 85°C 时,6~96h是2个品种超干种子的安全时间,而是2个品种的干种子、潮种子的非安全时间。由此可见,在特定相同高温干热处理温度时,超干种子所耐受高温干热处理的安全时间比干种子、潮种子更长。

2.4 不同水稻品种超干种子耐受高温干热能力分析

2个水稻品种超干种子耐受高温干热能力表现相同规律趋势,从表2可知,2个品种超干种子在高温干热处理下,有相同安全温度和安全时间,如在 $55\sim 85^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内6~96h是2个品种超干种子的相同安全温度和安全时间。从图1可知,2个水稻品种超干种子在高温干热处理时随处理时间延长,耐受相对最高安全处理温度逐渐下降至相同趋势,即处理温度高,耐受处理安全时间短。

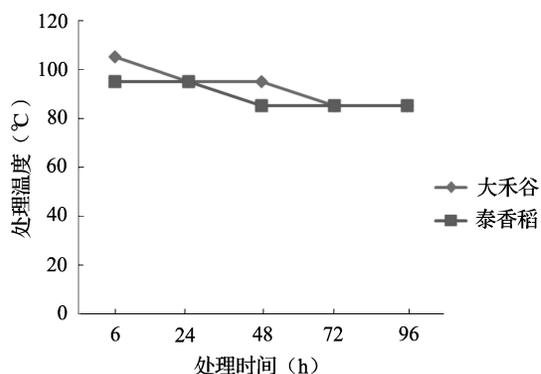


图1 2个品种超干种子耐受相对最高安全温度

2个水稻品种超干种子耐受高温干热能力存在个体差异,大禾谷品种耐受高温干热能力比泰香稻强。由表3可知,处理时间6h大禾谷耐受相对最高安全温度是 105°C ,而泰香稻是 95°C ;处理温度 95°C 时,大禾谷耐受相对最长安全时间是48h,而泰香稻是24h。

3 结论与讨论

水稻超干种子含水量低而耐受高温干热能力比干种子、潮种子强,即超干种子 $>$ 干种子 $>$ 潮种子。在一定条件下,超干种子耐受高温干热的处理安全温度比干种子、潮种子更高,所耐受的处理安全时间更长。超干种子、干种子、潮种子3种种子状态主要区别是由含水量不同引起耐受高温干热能力存在差异,原因是种子含水量制约着种子耐受高温干热能力,种子含水量高的受高温干热处理更易劣变衰退,种子含水量越高,耐受高温干热能力越弱^[5-7]。

水稻不同品种超干种子耐受高温干热能力有共性也有差异,即使相同品种不同来源的种子耐受高温干热能力也存在差异性。原因是由品种基因型决定的,也与种子形成的生态条件、种子加工与贮藏措施有关^[8],如生长发育期病虫害重、种子没有及时晒种烘干、贮存期长等都会使种子耐受高温干热能力下降。

参考文献

- [1] 胡承莲,胡小荣,辛萍萍. 超干燥水稻种子贮藏研究[J]. 种子,1999(2): 18-21
- [2] 张玉兰,汪晓峰,景新明,等. 水稻种子含水量及其对贮藏寿命的影响[J]. 中国农业科学,2005,38(7): 1480-1486
- [3] 吴晓亮,辛萍萍,张志娥,等. 水稻种子室温贮藏最适含水量及其热稳定蛋白的研究[J]. 中国农业科学,2006,39(11): 2214-2219
- [4] 国家技术监督局. GB/T35431-1995 农作物种子检验规程:总则[S]. 北京:中国标准出版社,1995
- [5] 楼锡元. 水稻种子加温干燥的研究[J]. 种子,1984(4): 23-31,22
- [6] 叶世青. 高温处理对不同状态水稻种子发芽率的影响[J]. 中国稻米,2017,23(6): 47-52
- [7] 贾立国,樊明寿. 种子理化反应与种子衰老关系的研究进展[J]. 中国农学通报,2006,22(4): 260-263
- [8] 孙群,王建华,孙宝启. 种子活力的生理和遗传机理研究进展[J]. 中国农业科学,2007,40(1): 48-53

(收稿日期:2017-12-06)