

房海灵,叶金山,朱培林.了哥王种子萌发抑制物质特性[J].江苏农业科学,2017,45(1):138-140.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.01.039

了哥王种子萌发抑制物质特性

房海灵^{1,2},叶金山¹,朱培林¹

(1. 江西省林业科学院,江西南昌 330032;2. 江苏省中国科学院植物研究所,江苏南京 210014)

摘要:研究了了哥王种子形态解剖特征,采用浸种法测定种子吸水曲线,比较不同浓度、不同部位蒸馏水浸提液、甲醇浸提液对白菜、小麦种子萌发的影响,以初步研究了哥王种子的休眠原因。结果发现,了哥王种子具有胚形态休眠特性,种皮无吸水障碍;不同浓度的了哥王种子各部位浸提液均对白菜、小麦种子萌发及幼苗生长有不同程度的抑制作用,且抑制作用强弱次序为种皮>果肉>种仁,水浸提液>甲醇浸提液,浸提液浓度越高,抑制作用越强,对双子叶植物种子抑制作用更强。由结果可知,了哥王种胚发育不完全及种子内源物质的存在,可能是了哥王种子休眠的重要原因。

关键词:了哥王;萌发抑制物;种子;休眠

中图分类号: Q945.34 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)01-0138-03

了哥王(*Wikstroemia indica* Linn.),别称南岭茺花、地棉皮、山棉皮、黄皮子、地棉根,为瑞香科茺花属小型灌木,广泛分布于我国长江以南各省(区)。其根、茎、叶及果实入药,有毒,始载于《生草药性备要》,具有清热解毒、消肿散瘀、治癰痈、肿痛的功效^[1-2]。了哥王的叶片水煮液可杀虫,茎皮纤维可造纸、造棉,种子因含油脂可制皂,整株可用作毒鱼药。同时,了哥王叶片较小,树冠低矮呈圆形,果实成熟时为红色,是一种很有观赏价值的植物^[3]。以前,许多大型制药厂通过收购农民或药农在山上采集的野生了哥王制药,但是由于需求量大,许多原丰产地(如井冈山、南岭等)面临资源枯竭的困境。因此,研究和推广野生了哥王人工驯化和种植成为保证制药厂的原材料供应和持续利用了哥王资源的根本途径。

了哥王主要采用播种育苗,无性繁殖技术尚处于研究阶段。据报道,了哥王种子发芽慢,发芽率低(仅为8%左右),种子育苗较难,难以满足生产上对了哥王种苗的需求^[4]。本研究对了哥王种子萌发抑制物质进行研究,旨在为进一步规模化、产业化育苗提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

了哥王果实于2014年6月采自江西省林业科学院中药种质资源圃,自然干燥后存放于室内通风干燥处备用。

受试植物为小麦(*Triticum aestivum* L.)和白菜(*Brassica chinensis* L.),种子购于河南省新农种业有限公司。

1.2 果实及种子形态特征观察

用体视显微镜观察了哥王果实及种子的形态特征,测定出籽率、种子千粒质量、优良度,并记录相应数值。

1.3 了哥王种子吸水率测定

取2份了哥王种子,各50粒,1份破种皮,1份不破种皮。称质量后放入小烧杯中,加种子体积3倍的蒸馏水,置于25℃恒温培养箱中,定时将种子取出,用吸水纸吸干种子表面水分后称质量,之后继续放回烧杯中浸泡,如此重复测定直至质量恒定,共设3次重复。

1.4 果肉、种皮、种仁萌发抑制物检测

手工剥离了哥王果实,将剥离的果肉、种皮及种仁分别用研钵磨碎备用。称取果肉、种皮和种仁磨碎物各1g,分别放入烧杯中,各加入25mL蒸馏水、25mL 80%甲醇溶液,于室温[(24±2)℃]条件下浸提,每隔1h振荡1次,以保证浸提充分,48h后过滤得到浸提液。再用旋转蒸发器蒸干,用对应溶剂洗下并定容至20mL,然后将该浸提液分别稀释至其浓度为原浸提液浓度的25%、50%、75%、100%。

取白菜、小麦种子各50粒,分别均匀摆放至铺有双层滤纸的培养皿中,加入5mL上述浸泡液,以5mL清水、80%甲醇溶液作对照。于(25±1)℃光照培养箱内进行发芽试验,3次重复。第5天统计小麦种子发芽率,第8天统计白菜种子发芽率,并分别测量根长、幼苗高度。

2 结果与分析

2.1 果实及种子形态特征

观察发现,了哥王果实呈椭圆形,长约7~8mm,核果,成熟时呈红色至暗紫色。果实内含有1粒种子,种子卵圆形,呈灰白色;种皮较薄,种仁白色,种胚不明显;双子叶,具胚乳。干燥果实出籽率为55%~58%,千粒质量(21.35±1.30)g,优良度为85%。

2.2 种子吸水曲线

由图1可见,了哥王完整种子和破皮种子的吸水率存在一定差异,破皮种子在各个吸水阶段的吸水率、吸水速率均明显高于完整种子。吸水的前2h是破皮种子和完整种子的快速吸水期,吸水率呈直线上升趋势,破皮种子最高吸水率为42.41%,而完整种子最高吸水率仅为30.12%。此后,种子

收稿日期:2015-11-26

基金项目:江西省科技支撑计划(编号:20132BBG70046)。

作者简介:房海灵(1983—),女,山西晋中人,博士,副研究员,主要从事药用植物资源及质量评价研究。Tel:(025)84347169;E-mail:fanghailing2013@163.com。

吸水率随着时间的延长呈缓慢上升趋势,破皮种子在吸水后的 6 h 已趋于饱和,8 h 达到饱和状态,吸水率为 61.53%。完整种子在 2~4 h 吸水率上升仍较快,4 h 后吸水速率增速变慢,直至 32 h 才达到饱和状态,吸水率为 60.29%。由此看出,了哥王种子的种皮对种子吸胀吸水具有一定的影响,在一定程度上阻碍了水分的自由流动。但是随着时间的延长,完整种子的吸水率接近种仁,因此在实际生产过程中,可通过延长浸泡时间来提高种子吸水率,进而促进种子萌发。

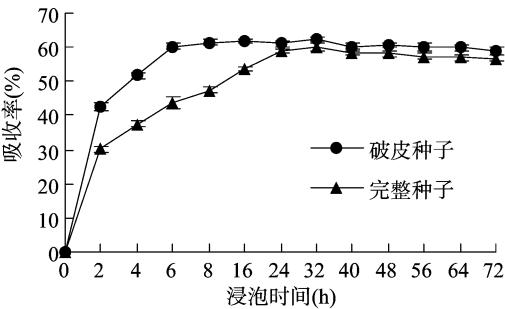


图1 了哥王种子吸水曲线

2.3 不同溶剂了哥王种子浸提液对白菜、小麦种子萌发和幼苗生长的影响

了哥王种子蒸馏水浸提液、甲醇浸提液对白菜、小麦种子

的萌发和幼苗生长均有不同程度的抑制作用,但抑制效果存在差异。与小麦相比,蒸馏水浸提液对白菜种子的抑制作用更加明显,抑制强度与浸提液浓度呈明显的线性关系,在试验范围内最低浓度的浸提液处理可使白菜芽长较对照降低 34.55%,主根长降低 23.75%,发芽率有极显著下降,降低至 76.0%;100% 纯浸提液处理使得白菜种子发芽率急剧降低,仅为 42.67%,部分种子主根出现短粗的现象。蒸馏水浸提液对小麦种子的抑制主要表现在对发芽率、主根长方面,抑制强度随浸提液浓度的升高而增加,对芽生长的抑制作用与浸提液浓度关系不明显(表 1)。

甲醇浸提液对白菜的抑制作用亦强于小麦,但是抑制部位与水浸提液有所不同。甲醇浸提液对白菜芽长、发芽率表现出明显的抑制作用,但抑制强度与抑制物质浓度相关性不明确;主根长与抑制物质的浓度呈线性关系,最低浓度的甲醇浸提液可使白菜主根长度降低至 2.15 cm;甲醇浸提液对小麦种子的抑制作用主要体现在对发芽率、主根长方面,抑制强度随浸提液浓度的升高而增强,25% 浸提液处理可使小麦发芽率较对照降低 4.29%,主根长降低 9.27%(表 1)。

综上所述可知,了哥王蒸馏水浸提液对 2 种植物种子萌发的抑制效果较甲醇明显,说明了哥王种子中存在某种萌发抑制物质,且该种物质在蒸馏水中溶解度较大。

表 1 不同溶剂了哥王种子浸提液对白菜、小麦种子萌发和幼苗生长的影响

处理	白菜			小麦		
	发芽率 (%)	芽长 (cm)	根长 (cm)	发芽率 (%)	芽长 (cm)	根长 (cm)
CK(蒸馏水)	90.00 ± 1.00aA	3.30 ± 0.04aA	2.40 ± 0.06aA	92.00 ± 1.00aA	3.25 ± 0.08aA	2.43 ± 0.06aA
25% 水浸提液	76.00 ± 1.00bB	2.16 ± 0.04bB	1.83 ± 0.05bB	86.00 ± 1.73bAB	3.06 ± 0.05bB	2.16 ± 0.02bB
50% 水浸提液	64.00 ± 2.00cC	2.05 ± 0.04cBC	1.58 ± 0.06cC	80.67 ± 0.58cB	2.86 ± 0.09cC	2.05 ± 0.05cB
75% 水浸提液	55.33 ± 1.53dD	1.92 ± 0.03dC	1.36 ± 0.05dD	68.00 ± 2.00dC	2.22 ± 0.09eE	1.87 ± 0.07dC
100% 水浸提液	42.67 ± 1.15eE	1.65 ± 0.09eD	1.09 ± 0.04eE	61.33 ± 1.15eC	2.54 ± 0.08dD	1.74 ± 0.03eD
CK(80% 甲醇)	88.00 ± 1.00aA	3.28 ± 0.04aA	2.31 ± 0.05aA	93.33 ± 0.58aA	3.35 ± 0.03aA	2.48 ± 0.05aA
25% 甲醇浸提液	82.67 ± 1.53bA	3.10 ± 0.06bA	2.15 ± 0.04bB	89.33 ± 1.15abAB	3.11 ± 0.10bB	2.25 ± 0.07bB
50% 甲醇浸提液	68.00 ± 2.00cB	2.86 ± 0.09cB	2.07 ± 0.02bB	84.67 ± 1.53bcBC	2.78 ± 0.09cC	2.10 ± 0.06cB
75% 甲醇浸提液	61.33 ± 1.15dC	2.54 ± 0.08dC	1.87 ± 0.07cC	80.00 ± 2.00cdCD	2.54 ± 0.09dD	1.83 ± 0.07dC
100% 甲醇浸提液	72.00 ± 2.00cB	2.62 ± 0.10dC	1.71 ± 0.07dD	74.67 ± 1.53dD	3.06 ± 0.07bB	2.21 ± 0.07bcB

注:同列数据后标有不同小写字母者表示在 5% 水平差异显著,标有不同大写字母者表示在 1% 水平差异显著。下表同。

2.4 不同部位了哥王种子水浸提液对小麦、白菜种子萌发和幼苗生长的影响

由表 2 可知,了哥王种仁的水浸提液对小麦种子发芽率的抑制作用并不大,即使是浸提原液处理,小麦种子发芽率仍有 80%,但是果肉、种皮对小麦种子萌发的抑制作用则随着浸提液浓度的增加而增强。显著性分析表明,了哥王果肉 75%、100% 水浸提液以及所有浓度种皮浸提液的发芽率、芽长、根长与对照组差异达到极显著水平。了哥王种子各部位不同浓度浸提液对小麦幼苗苗高和根长的影响不同。种仁各浓度浸提液处理后的小麦芽长和主根长差异不大;果肉浸提液处理后对小麦生长抑制作用强于主根,50% 浸提液几乎不影响根的生长,但轻微抑制芽生长;种皮浸提液对小麦种子发芽率、主根长均有极显著的抑制作用,25% 浸提液使发芽率较对照降低 10.14%,主根长降低 9.05%,为 2.21 cm。

由表 2 还可见,了哥王种子各部分浸提液对白菜种子萌

发、幼苗生长均有明显的抑制作用,其中以种皮抑制效果最佳,果肉次之,种仁效果最差,各部位对白菜种子抑制效果不同。25% 种仁浸提液对白菜种子的萌发和幼苗生长仅有轻微的抑制作用,与对照相比差异不显著,其他浓度种仁浸提液对白菜发芽率、芽长抑制作用较为显著,且抑制效果随浓度的升高而增强。果肉浸提液对白菜发芽率、主根长抑制效果更为明显,抑制强度与浓度无明显相关性。种皮浸提液对白菜种子发芽率、芽长和主根长均有极显著的抑制作用,25% 浸提液可使种子发芽率降至 66.67%,芽长和主根长也受到不同程度的抑制,浸提原液处理后,白菜种子发芽率仅为 36.67%,幼苗出现子叶发黄、主根短粗等畸形的现象。

以上结果表明,了哥王种子果肉、种皮、种仁中均含有抑制种子萌发和幼苗生长的抑制物质,这种抑制物质不仅可以抑制种子发芽,影响苗高和根的生长,甚至可以造成幼苗生长畸形,且在种皮中含量较高,对双子叶植物抑制效果更为明显。

表 2 了哥王种子不同部位浸提液对白菜、小麦种子萌发和幼苗生长的影响

处理	白菜			小麦		
	发芽率(%)	芽长(cm)	根长(cm)	发芽率(%)	芽长(cm)	根长(cm)
CK	90.00 ± 1.00aA	3.30 ± 0.04aA	2.40 ± 0.06aA	92.00 ± 1.00aA	3.25 ± 0.08aA	2.43 ± 0.06aA
25% 果肉浸提液	76.00 ± 1.00cBC	3.10 ± 0.07bB	1.83 ± 0.05eE	88.00 ± 1.00abcABC	2.84 ± 0.04dD	2.42 ± 0.01aAB
50% 果肉浸提液	64.00 ± 2.00eD	2.55 ± 0.04fEF	1.58 ± 0.06fF	85.33 ± 1.53cdBCD	2.80 ± 0.04dD	2.33 ± 0.02bBC
75% 果肉浸提液	52.67 ± 1.53fE	2.65 ± 0.09eDE	1.36 ± 0.05gG	76.67 ± 0.58fgEF	2.49 ± 0.04eEF	2.23 ± 0.05cdDE
100% 果肉浸提液	56.00 ± 1.00fE	2.92 ± 0.03cC	1.09 ± 0.04iI	73.33 ± 1.53gFG	2.39 ± 0.02fF	2.07 ± 0.07eF
25% 种皮浸提液	66.67 ± 2.08eD	1.98 ± 0.08gG	1.55 ± 0.07fF	82.67 ± 1.53deCDE	3.10 ± 0.06bBC	2.21 ± 0.04dDE
50% 种皮浸提液	53.33 ± 1.53fE	1.70 ± 0.08hH	1.24 ± 0.05hH	76.67 ± 0.58fgEF	2.86 ± 0.09dD	2.17 ± 0.02dE
75% 种皮浸提液	44.00 ± 2.65gF	1.39 ± 0.06iI	0.95 ± 0.06jJ	68.00 ± 2.00hG	2.54 ± 0.08eE	2.05 ± 0.05eF
100% 种皮浸提液	36.67 ± 1.53hG	1.19 ± 0.03jJ	0.67 ± 0.07kK	61.33 ± 1.15iH	2.22 ± 0.09gG	1.87 ± 0.07fG
25% 种仁浸提液	88.67 ± 1.53aA	3.22 ± 0.04aAB	2.22 ± 0.03bB	90.00 ± 1.00abAB	3.26 ± 0.03aA	2.40 ± 0.06aAB
50% 种仁浸提液	80.00 ± 2.00bB	2.94 ± 0.04cC	2.06 ± 0.04cC	86.67 ± 1.15bcdABC	3.18 ± 0.06abAB	2.28 ± 0.03bcCD
75% 种仁浸提液	72.00 ± 1.00dC	2.75 ± 0.06dD	2.19 ± 0.03bB	84.00 ± 1.00cdeBCD	3.09 ± 0.01bBC	2.29 ± 0.04bcCD
100% 种仁浸提液	65.33 ± 1.15eD	2.50 ± 0.04fF	1.94 ± 0.09dD	80.00 ± 2.00efDE	3.00 ± 0.03cC	2.23 ± 0.02cdDE

3 结论与讨论

引起种子休眠的原因很多,大致可归纳为 3 个方面,即种皮障碍、种胚发育状况和种子内含物状况。总体来说,造成种子休眠的各种因素之间不是孤立地发生作用,而是互相联系互相影响,共同控制着种子的休眠^[5]。了哥王种子具有较强的休眠特性,自然状态下种子发芽时间长、发芽率极低。本研究通过对了哥王种子形态解剖、吸水特性及萌发抑制物研究,发现了哥王种子具有胚形态休眠特性,种皮无吸水障碍,存在某些水溶性萌发抑制物质,因此了哥王种子属综合休眠型种子。

白菜、小麦常被用于检测植物种子中是否含有萌发抑制物质^[6]。本研究表明,了哥王种子水浸提液、80% 甲醇浸提液均对白菜、小麦种子萌发和幼苗生长有抑制作用,但抑制强度不同,蒸馏水浸提液抑制作用强于 80% 甲醇。表明了哥王种子中的萌发抑制物质易溶于水,并且该抑制物对双子叶植物的抑制效果更明显。

前人研究表明,一些种子果皮、种皮、胚乳、胚或子叶中含有萌发抑制物质,对种子萌发具有一定的抑制作用^[7]。本研究发现,利用相同溶剂提取了哥王种子不同部位得到的浸提液对白菜、小麦种子萌发和幼苗生长具有一定的抑制活性,表明了哥王果肉、种皮和种仁均存在活性较高的内源抑制物质,并且了哥王种皮浸提液的抑制作用明显高于果肉,种仁最差。徐艳芝等研究表明,兴安升麻种皮的水浸提液对白菜种子发芽率、幼苗、根生长均有抑制作用,且抑制作用随质量浓度的增大而增强^[8];卢芳等研究表明,五角枫种子的发芽抑制物质主要存在于种皮和种胚^[9]。这些研究与本研究结果相似,但作用效果不同。了哥王种皮水浸提液对小麦发芽率、芽长和主根长有极显著的抑制作用,且对白菜种子发芽率、芽长、

主根长均有极显著的抑制作用,且高浓度的浸提液可导致白菜幼苗出现子叶发黄、主根短粗等畸形现象,表明了哥王种皮中的萌发抑制物质对单子叶、双子叶植物种子萌发和幼苗生长的抑制机制不同,这与蒋运斌等对川白芷种子水溶性内源性萌发抑制物质研究结果^[10]相似。

因此,在实际生产过程中,可根据了哥王种子休眠习性在播种前采用温水浸种、低温层积、去除果肉等相结合的方式提高了哥王种子发芽率。

参考文献:

[1] 谢宗万. 全国中草药汇编:上册[M]. 2 版. 北京:人民出版社, 1996:10-12.

[2] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草[M]. 上海:上海科学技术出版社,1999:4441.

[3] 谷粹芝,李振宇,黄蜀琼,等. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社,1995:300-301.

[4] 彭益萍,易泉川,陈慧,等. 耐旱植物南岭茺花种子繁殖生物特性研究[J]. 江西林业科技,2010(5):5-6,10.

[5] 陈彩霞,王九龄,智信. 国内外红松种子休眠及催芽问题研究动态[J]. 世界林业研究,1997(5):3-9.

[6] 刘丽,赵荣梅,郭巧生. 桔梗种子内源发芽抑制物质研究[J]. 江苏农业科学,2008(6):143-145.

[7] 贾蕾,孙红春,周彦珍,等. 祁白芷种子水浸液的萌发抑制效应初探[J]. 吉林农业大学学报,2006,28(1):4-7.

[8] 徐艳芝,孟思彤,王振月. 兴安升麻种子内源抑制物质活性的研究[J]. 中国林副特产,2015(1):29-31.

[9] 卢芳,李振华. 五角枫种子不同部位发芽抑制作用的研究[J]. 种子,2014,33(1):44-47.

[10] 蒋运斌,马逾英,杨枝中,等. 川白芷种子水溶性内源性萌发抑制物质的初步研究[J]. 作物杂志,2014(3):95-100.