



哈洋,李俊杰,杨嘉帅,等.人参浸提液对桔梗种子萌发的影响[J].黑龙江农业科学,2022(1):71-75.

# 人参浸提液对桔梗种子萌发的影响

哈 洋,李俊杰,杨嘉帅,吴松权  
(延边大学 农学院,吉林 延吉 133000)

**摘要:**为了促进桔梗与人参轮作的应用推广,采用培养皿滤纸法研究了人参浸提液对桔梗种子萌发的影响,同时研究了赤霉素对高浓度人参浸提液抑制桔梗种子萌发的缓解作用。结果表明:人参浸提液浓度较低时对桔梗种子萌发并无显著影响,但人参浸提液浓度较高时却抑制了桔梗种子的萌发;赤霉素处理有助于改善高浓度人参浸提液对桔梗种子萌发的抑制,但赤霉素浓度过低或过高都不能克服高浓度人参浸提液对桔梗种子萌发的抑制,当赤霉素浓度为 50 和 60  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  时有利于改善高浓度人参浸提液对桔梗种子萌发的抑制,且 60  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  时效果最佳,不仅能够缓解高浓度人参浸提液对桔梗种子萌发的抑制,而且还改善了高浓度人参浸提液对桔梗发芽长度的抑制现象。总之,低浓度的人参浸提液不影响桔梗种子的萌发,60  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  赤霉素处理可以缓解高浓度人参浸提液对桔梗种子萌发的抑制。

**关键词:**桔梗;人参;种子萌发;赤霉素

桔梗 [*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC] 是桔梗科多年生草本植物<sup>[1]</sup>。桔梗含有萜类、黄酮类、多糖等多种化合物,在中国、日本和韩国以药用、食用为主,又因其花大色艳、形态美观大方,在欧美常作为园艺观赏植物和切花,是极具开发前景的药、食、赏兼用的高经济植物<sup>[2-3]</sup>。

人参 [*Panax ginseng* C. A. Mey] 是五加科、人参属多年生草本植物,是我国传统的中药,被誉为百草之王<sup>[4]</sup>,其掌状复叶碧绿与浆果状核果的鲜红形成鲜明对比,引人注目,可作为良好的观赏植物<sup>[5]</sup>。近年来随着人参需求的增加,需要大量栽培人参,但在人参栽培过程中存在严重的连作障碍。而根是人参的主要药用部位,也是导致人参连作障碍的最直接部位<sup>[6]</sup>。合理轮作是改善人参连作障碍的主要措施之一<sup>[7-8]</sup>。有研究表明细辛 (*Asarum sieboldii* Miq.)<sup>[9]</sup> 和西洋参 (*panax quinquefolium*)<sup>[10]</sup> 等药用植物可作为后茬作物与人参轮作。

赤霉素是一类分布于各种植物体内的生长调节剂,参与植物的种子萌发、幼苗生长发育、果实成熟发育等重要的生理过程<sup>[11]</sup>。而且有研究表明外施赤霉素有助于缓解盐胁迫对黄芪种子萌发

及生长的抑制<sup>[12]</sup>。

桔梗具有较强的抗逆性,适合作为轮作植物,然而桔梗是否可以作为后茬作物轮作人参还鲜见报道。因此,本文研究了人参浸提液对桔梗种子萌发的影响,同时分析了利用外源赤霉素缓解人参浸提液对桔梗种子萌发抑制作用的可行性及其可能的机制,为实现桔梗与人参轮作提供了一定的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验材料为 2019 年采自延边大学农学院试验圃地 4 年生三成紫花桔梗的种子和 6 年生大马牙人参根。

### 1.2 方法

1.2.1 人参根水浸提液的制备 将人参根放入烘干箱 55  $^{\circ}\text{C}$  干燥 48 h 后,使用粉碎机粉碎备用。称取人参根粉末 1,5,10 和 20 g 分别放入 1 L 蒸馏水中,25  $^{\circ}\text{C}$ 、摇床转速 125  $\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$  条件下浸提 24 h,分别得到粗提液,将粗提液经 2 层纱布过滤后放入高速离心机中 4  $^{\circ}\text{C}$ ,10 000  $\text{r}\cdot\text{min}^{-1}$  离心 10 min 得到 1,5,10 和 20  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  的人参根水浸提液,保存于 4  $^{\circ}\text{C}$  冰箱备用。

1.2.2 桔梗种子的萌发 选取成熟饱满的桔梗种子,用 3% 次氯酸钠溶液浸泡 5 min 进行消毒,蒸馏水冲洗 3 次。取消毒后的桔梗种子,在室温下用蒸馏水浸泡 48 h 后均匀排列在铺有两层滤纸的培养皿中,每个培养皿中放 100 粒桔梗种子,

收稿日期:2021-10-12

第一作者:哈洋(1997—),女,硕士研究生,从事园林植物与应用研究。E-mail:873819421@qq.com。

通信作者:吴松权(1972—),男,博士,教授,从事特种植物研究。E-mail:arswsq@ybu.edu.cn。

加 10 mL 蒸馏水,之后每隔 3 d 添加一次蒸馏水,每次 5 mL,保持培养皿湿润。在 $(25 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 80%、光照为 2 000 lx、连续 24 h 光照下培养,每天统计种子的发芽数。每个处理 3 次重复。

1.2.3 人参浸提液对桔梗种子萌发的影响 采用与 1.2.2 的消毒及浸种方法至“每个培养皿中放入 100 粒桔梗种子”,之后分别加入 10 mL 浓度为 0(对照),1,5,10 和  $20\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  的人参水浸提液,之后每隔 3 d 添加一次人参水浸提液、每次 5 mL。培养条件同 1.2.2,每个处理 3 次重复。

1.2.4 赤霉素浸种对人参浸提液抑制桔梗种子萌发的缓解作用 在高浓度人参浸提液(10 或  $20\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ )处理之前,用浓度为 0(对照),40,50,60,70 和  $80\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  的赤霉素( $\text{GA}_3$ )在室温下分别浸种 48 h,其他方法同 1.2.3。每个处理 3 次重复。

1.2.5 测定项目及方法 种子发芽能力的测定:每天统计各处理下种子萌发的数量,通过以下公式计算发芽率、发芽势和发芽指数。

发芽率(%)=正常发芽种子数/供试种子数 $\times 100$

发芽势(%)=日发芽数最高时的总发芽种子数/供试种子数 $\times 100$

发芽指数( $GI$ )=  $\sum(GT/DT)$

式中: $GT$  为在时间  $T$  日的发芽数, $DT$  为相应的发芽日数。

化感效应的计算:化感效应指数( $RI$ )按照 Williamson 等<sup>[13]</sup>的方法计算,当  $T \geq C$  时, $RI = 1 - C/T$ ;当  $T < C$  时, $RI = T/C - 1$ 。其中  $C$  为对照值, $T$  为处理值。表示化感作用强度大小,正值表示促进效应,负值表示抑制效应,绝对值大小反映化感作用的强弱。本研究中分别计算了两组化感指数,其中一组是以 CK 为对照值时各处理的化感指数,另一组是以未使用赤霉素处理所得的值为对照值计算化感指数。

发芽长度的测定:处理 10 d 后,取 10 个发芽的种子,用游标卡尺测定其长度,取平均值为发芽长度。每个处理 3 次重复。

1.2.6 数据分析 采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析,对各项指标数据进行单因素方差分析,用

Duncan 法进行显著性检验;使用 GraphPad Prism 5 软件作图。

## 2 结果与分析

### 2.1 桔梗种子萌发规律

由图 1 可知,桔梗种子发芽数呈现先上升后下降的趋势,在处理 3 d 时开始发芽,第 4 天时每日发芽数迅速增加并保持至第 5 天,之后呈下降趋势,到第 11 天时种子发芽停滞,并且开始出现腐烂现象。因此,后续的试验中将培养 5 和 10 d 分别作为统计发芽势和发芽率的时间。

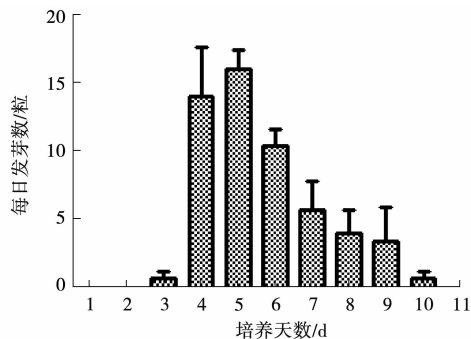


图 1 桔梗种子萌发规律

### 2.2 人参浸提液浓度对桔梗种子萌发的影响

人参浸提液浓度对桔梗种子发芽有显著影响(表 1),与对照(蒸馏水处理)相比低浓度的人参浸提液(1 和  $5\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ )对桔梗种子的发芽率、发芽势和发芽指数没有显著影响,但高浓度的人参浸提液( $10\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ )却显著抑制了桔梗种子的萌发,而且浓度越高( $20\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ )抑制作用也越强,发芽率低于对照 50% 以上。

表 1 人参浸提液浓度对桔梗种子萌发的影响

处理	发芽率/%	发芽势/%	发芽指数
CK	$54.67 \pm 2.45\text{ a}$	$30.67 \pm 1.70\text{ a}$	$7.81 \pm 0.71\text{ a}$
$1\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 浸提液	$53.67 \pm 3.68\text{ a}$	$30.67 \pm 0.94\text{ a}$	$7.67 \pm 0.53\text{ a}$
$5\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 浸提液	$49.33 \pm 2.87\text{ ab}$	$24.67 \pm 5.44\text{ a}$	$7.39 \pm 0.08\text{ a}$
$10\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 浸提液	$43.67 \pm 6.34\text{ b}$	$16.67 \pm 2.94\text{ b}$	$7.28 \pm 1.06\text{ a}$
$20\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 浸提液	$21.00 \pm 3.74\text{ c}$	$6.67 \pm 1.70\text{ c}$	$3.50 \pm 0.62\text{ b}$

注:不同小写字母表示差异显著性( $P < 0.05$ )。下同。

### 2.3 赤霉素处理对高浓度人参浸提液抑制桔梗种子萌发的缓解作用

2.3.1 桔梗种子萌发能力 由表 2 可知, $\text{GA}_3$  浓度过低( $40\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )或过高( $\geq 70\text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )都没有改善高浓度人参浸提液( $10\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ )对桔梗种子萌发

的抑制,只有中等浓度的 GA<sub>3</sub> (50 和 60 mg·L<sup>-1</sup>)有利于缓解高浓度人参浸提液对桔梗种子萌发的抑制,且 60 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 处理效果最佳,此时与 CK 相比化感指数为 0.05,与浸提液(10 g·L<sup>-1</sup>)处理相比化感指数为 0.21,二者均为正值,说明

60 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 处理对桔梗种子的萌发产生促进作用。与此类似,60 mg·L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub> 也缓解了更高浓度人参浸提液(20 g·L<sup>-1</sup>)对桔梗种子萌发的抑制,且效果最佳(表 3)。

表 2 赤霉素处理对 10 g·L<sup>-1</sup> 人参浸提液抑制桔梗种子萌发的缓解作用

处理	发芽率/%	发芽势/%	发芽指数	化感指数	
				以 CK 为对照值	以浸提液为对照值
CK	52.67±2.49 ab	30.00±1.41 a	7.52±0.36 ab	-	
浸提液(10 g·L <sup>-1</sup> )	44.00±0.47 c	16.33±1.25 c	7.33±0.14 b	-0.16	-
40 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液	45.33±0.94 c	17.67±1.25 c	6.48±0.13 c	-0.14	0.03
50 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液	50.33±2.49 b	23.00±1.63 b	7.19±0.36 ab	-0.04	0.13
60 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液	55.67±2.49 a	28.33±0.94 a	7.95±0.36 a	0.05	0.21
70 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液	38.00±0.82 d	16.00±0.82 c	5.43±0.12 d	-0.28	-0.14
80 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液	21.00±0.82 e	8.33±1.70 d	3.00±0.12 e	-0.60	-0.52

表 3 赤霉素处理对 20 g·L<sup>-1</sup> 人参浸提液抑制桔梗种子萌发的缓解作用

处理	发芽率/%	发芽势/%	发芽指数	化感指数	
				以 CK 为对照值	以浸提液为对照值
CK	52.33±2.05 a	29.00±0.82 a	7.48±0.29 a	-	
浸提液(20 g·L <sup>-1</sup> )	19.00±3.56 cd	4.00±0.82 d	3.17±0.59 c	-0.64	-
40 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液	38.00±0.82 b	15.67±0.47 b	5.43±0.12 b	-0.27	0.50
50 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液	40.67±0.94 b	13.33±2.05 b	5.81±0.13 b	-0.22	0.53
60 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液	53.33±3.40 a	26.67±0.94 a	7.62±0.49 a	0.02	0.64
70 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液	20.67±1.25 c	9.67±2.05 c	2.95±0.18 c	-0.61	0.08
80 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液	15.33±1.25 d	8.33±1.70 c	2.19±0.18 d	-0.71	-0.19

2.3.2 桔梗种子发芽长度 GA<sub>3</sub> (60 mg·L<sup>-1</sup>)处理对种子发芽长度的影响如表 4 所示,赤霉素处理虽然改善了 10 和 20 g·L<sup>-1</sup> 人参浸提液对发芽长度的抑制现象,但还不能完全恢复发芽长度至对照水平(蒸馏水)处理。

表 4 赤霉素(60 mg·L<sup>-1</sup>)对人参浸提液抑制桔梗种子发芽长度的缓解作用

处理	发芽长度/cm
CK	2.47±0.25 a
浸提液(10 g·L <sup>-1</sup> )	1.11±0.21 d
60 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液(10 g·L <sup>-1</sup> )	1.92±0.15 b
浸提液(20 g·L <sup>-1</sup> )	0.62±0.19 e
60 mg·L <sup>-1</sup> GA <sub>3</sub> + 浸提液(20 g·L <sup>-1</sup> )	1.56±0.24 c

3 讨论

本研究结果表明低浓度人参浸提液不影响桔梗种子的萌发,只有高浓度的人参浸提液才显著

抑制桔梗种子的萌发。然而,在王韶娟<sup>[14]</sup>研究中发现参试的所有人参浸提液都抑制了白菜、水稻和大豆种子的萌发,且随着浸提液浓度的升高抑制效果越明显;但对萝卜种子,只有高浓度人参浸提液才能抑制其萌发,低浓度人参浸提液反而促进其萌发。这些结果说明人参浸提液对种子萌发具有种类选择性,因此选择后茬作物时有必要考察人参浸提液对其种子萌发的影响。赤霉素通常有利于改善种子萌发的抑制,李逢雨等<sup>[15]</sup>用 1 mg·L<sup>-1</sup> 的赤霉素浸泡小麦种子 30 min 后能够降低稻草浸提液对小麦种子萌发的抑制作用。与此类似,本研究中 60 mg·L<sup>-1</sup> 赤霉素处理能够缓解高浓度人参浸提液对桔梗种子萌发的抑制作用。这可能是因为赤霉素能促进植物体内生长素的合成和细胞分裂膨大,提高种子胚内酶的活性和代谢活动,从而提高其发芽势和发芽率有关<sup>[16]</sup>。也

可能与赤霉素提高了植株体内氧化酶的活性从而增加了抗胁迫能力有关<sup>[17]</sup>,这还有待进一步的研究证实。此外,60 mg·L<sup>-1</sup>赤霉素处理也显著缓解了人参浸提液对发芽长度的抑制,这可能是因为赤霉素增强了种子内生理生化过程与呼吸作用,促进胚生长有关<sup>[18]</sup>。朱秀红等<sup>[19]</sup>发现毛泡桐在400 mg·L<sup>-1</sup>赤霉素处理时、白花泡桐和台湾泡桐在600 mg·L<sup>-1</sup>赤霉素处理时,缓解效果最佳;而李光菊等<sup>[20]</sup>证明了能有效缓解干旱胁迫下大麻种子萌发的赤霉素浓度为600 mg·L<sup>-1</sup>。本研究表明60 mg·L<sup>-1</sup>赤霉素能够克服高浓度人参浸提液对桔梗种子萌发的抑制作用,这也充分说明了来源和基因型不同的植物种子所需的最佳赤霉素浓度也有所不同<sup>[21]</sup>。

通常,栽培人参时土壤中的人参淋溶液浓度不可能达到本研究设置的高浓度人参浸提液浓度( $\geq 10$  mg·L<sup>-1</sup>),所以并不会影响后茬桔梗种子的萌发;在人参桔梗连作生产中即使极端现象导致人参渗出液浓度过高时,可通过赤霉素处理来恢复桔梗种子的萌发能力。本研究从种子萌发的角度,初步分析了桔梗与参轮作的可行性,但是否切实可行还有待田间试验验证,有关人参后茬地对桔梗种子萌发、生长及其发育过程中的一系列影响还有待进一步深入研究。

## 4 结论

低浓度的人参浸提液不影响桔梗种子的萌发,高浓度的人参浸提液(10 g·L<sup>-1</sup>)抑制了桔梗种子的萌发,而且浓度越高(20 g·L<sup>-1</sup>)抑制作用也越强。赤霉素处理显著改善了高浓度人参浸提液对桔梗种子萌发的抑制现象,呈先上升后下降趋势,最佳浓度为60 mg·L<sup>-1</sup>。60 mg·L<sup>-1</sup>的赤霉素还一定程度上改善了高浓度人参浸提液对桔梗种子发芽长度的抑制作用。

## 参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 化工医药出版社, 2005.
- [2] HALEVE A H, SHLOMO E, ZIV O. Improving cut flower production of balloon flower [J]. Hort Science, 2002, 37(5): 759-761.
- [3] PARK B H, OLIVEIRA N, PEARSON S. Temperature affects growth and flowering of the balloon flower (*Platycodon grandiflorus* (Jaeq.) A. DC. cv. Astra Blue) [J]. Hort

Science, 1998, 33(2): 233-236.

- [4] 张凤普. 人参皂苷的作用机理研究[J]. 临床合理用药杂志, 2010, 3(21): 158-160.
- [5] 柏广新, 崔成万, 王永明. 中国长白山野生花卉[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003.
- [6] XU J, CHU Y, LIAO B, et al. *Panax ginseng* genome examination for ginsenoside biosynthesis [J]. Gigascience, 2017, 6(11): 1-15.
- [7] 王月婵. 辽东山区林下参发展现状、存在问题及对策[J]. 防护林科技, 2017, 7(42): 105.
- [8] 刘莹, 孙文松, 李玲, 等. 人参连作障碍及防止措施研究进展[J]. 园艺与种苗, 2020, 40(7): 26-29.
- [9] 刘金友, 谭军. 农田细辛-人参轮作栽培[J]. 经济作物, 2004 (6): 25.
- [10] 田义鑫, 尹春梅, 韩东, 等. 老参地再利用研究——参参轮作[J]. 人参研究, 2002, 14(3): 5-10.
- [11] CHENG H, QIN L, LEE S, et al. Gibberellin regulates *Arabidopsis* floral development via suppression of DELLA protein function [J]. Development, 2004, 131 (5): 1055-1064.
- [12] 王楠, 高静, 黄文静, 等. 赤霉素浸种时长和施用浓度对重度干旱和盐胁迫下黄芪种子萌发的影响[J]. 生态学杂志, 2018, 37(8): 2339-2344.
- [13] WILLIAMSON G B, RICHARDSON D. Bioassays for allelopathy: Measuring treatment responses with independent controls [J]. Journal of Chemical Ecology, 1988, 14(1): 181-187.
- [14] 王韶娟. 人参根系分泌物对植物生长的影响及参后地植物修复[D]. 吉林: 吉林农业大学, 2008.
- [15] 李逢雨, 孙锡发, 冯文强, 等. 水稻秸秆水浸提液对小麦的化感作用研究[J]. 西南农业学报, 2008, 21(4): 960-964.
- [16] 李冬玲, 段红霞, 刘鸿晨, 等. 赤霉素及其功能类似物与赤霉素受体的研究进展[J]. 农药学学报, 2013, 15(6): 601-608.
- [17] 杨丽文, 李敬蕊, 高洪波, 等. 干旱胁迫下外源物质对番茄幼苗活性氧代谢及光合作用的影响[J]. 河南农业大学学报, 2012, 35(2): 18-24.
- [18] 李保珠, 赵翔, 安国勇. 赤霉素的研究进展[J]. 中国农学通报, 2011, 27(1): 1-5.
- [19] 朱秀红, 任方方, 茹广欣, 等. 赤霉素对盐胁迫下泡桐种子萌发及幼苗生理特性的影响[J]. 种子, 2021, 40(6): 31-37.
- [20] 李光菊, 王倩, 李璇, 等. 赤霉素和 VC 浸种对干旱胁迫下大麻种子萌发初期幼苗生理的影响[J]. 种子, 2018, 37(6): 67-71.
- [21] 杜晨曦, 王金丽, 周华坤, 等. 赤霉素对植物种子萌发及幼苗生长影响的研究进展[J]. 湖北农业科学, 2019, 58(22): 9-14.

# Effects of Aqueous Extract of *Panax ginseng* on *Platycodon grandiflorum* Seeds Germination

HA Yang, LI Jun-jie, YANG Jia-shuai, WU Song-quan

(Agricultural College, Yanbian University, Yanji 133000, China)

**Abstract:** In order to promote the application of *Platycodon grandiflorum* rotation with *Panax ginseng*, the effect of *P. ginseng* aqueous extract on *P. grandiflorum* seeds germination was studied by Petri dish filter paper method. At the same time, whether gibberellin can overcome the inhibition of high concentration *P. ginseng* aqueous extract on *P. grandiflorum* seeds germination was studied. The results showed that the lower concentration of *P. ginseng* aqueous extract had no significant effect on the germination of *P. grandiflorum* seeds, but the higher concentration of *P. ginseng* aqueous extract inhibited the germination of *P. grandiflorum* seeds; Gibberellin treatment helped to improve the inhibition of high concentration *P. ginseng* aqueous extract on *P. grandiflorum* seeds germination, but too low or too high gibberellin concentration can not overcome the inhibition of high concentration *P. ginseng* aqueous extract on *P. grandiflorum* seeds germination, when the concentration of gibberellin was 50 and 60  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , it was beneficial to improve the inhibition of high concentration *P. ginseng* aqueous extract on *P. grandiflorum* seeds germination, and the effect was the best when the concentration of gibberellin was 60  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , which not only restored the inhibition of high concentration *P. ginseng* extract on *P. grandiflorum* seeds germination, but also improved the inhibition of high concentration *P. ginseng* aqueous extract on *P. grandiflorum* germination length. In conclusion, low concentration of *P. ginseng* aqueous extract did not affect the germination of *P. grandiflorum* seeds. 60  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  gibberellin treatment restored the inhibition of high concentration of *P. ginseng* aqueous extract on the germination of *P. grandiflorum* seeds.

**Keywords:** *Platycodon grandiflorum*; *Panax ginseng*; seed germination; gibberellin

(上接第 59 页)

## Effects of Washing Methods on Gluten Parameters of Wheat

YANG Xue-feng<sup>1,2</sup>, SONG Wei-fu<sup>1</sup>, LIU Dong-jun<sup>1</sup>, ZHAO Li-juan<sup>1</sup>, SONG Qing-jie<sup>1</sup>, SUN Zhi-ling<sup>1</sup>, HUANG Xuan<sup>2</sup>, HUANG Shuo<sup>2</sup>

(1. Institute of Crop Resources, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China;

2. Agricultural Science Research Institute, the Tenth Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Beitun 836000, China)

**Abstract:** In order to improve the efficiency of gluten meter, we used Glutomatic 2200 gluten testing system to measure some gluten parameters of six wheat varieties (lines) by mechanical means washing and mechanical and manual washing. The results showed that gluten parameters of wheat could be measured by mechanical means. Wet gluten weight of outside themesh, wet gluten weight of inside themesh, and gluten index could be more accurate to differentiate the quality differences of varieties. In the process of variety breeding, mechanical means washing method could be used to measure the gluten characteristics of stable generations. The manpower and time could be saved and the efficiency of gluten testing system could be improved. Within the allowable range of system error, the difference of gluten quality between different varieties could be distinguished, however, it is necessary to set strong gluten, medium gluten and weak gluten control varieties in the test.

**Keywords:** washing methods; wet gluten weight of inside themesh; wet gluten weight of outside themesh; gluten index