

核桃叶水浸液对四种作物的化感作用

王蓓^{1,4}, 蔡靖^{1,4}, 姜在民^{2,4}, 张远迎³, 张硕新^{1,4}

(1. 西北农林科技大学林学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学生命学院, 陕西 杨凌 712100;

3. 西北农林科技大学理学院, 陕西 杨凌 712100; 4. 陕西秦岭森林生态系统国家野外科学观测研究站, 陕西 宁陕 711600)

摘要: 研究了核桃叶水浸液对玉米、花生、豌豆和辣椒种子萌发及幼苗生长的化感作用。结果表明,不同浓度核桃叶水浸液对4种作物各项测定指标抑制作用各异,随着处理浓度增大,抑制作用不断增强,其中对4种受体发芽势和根长的抑制效应与对照相比差异显著;随处理浓度降低,抑制作用减弱,在0.025 g/mL处理时甚至表现为促进作用,体现出双重浓度效应。由化感综合效应值可得出,辣椒对核桃叶化感物质最为敏感,其次是豌豆和玉米,花生最不敏感。

关键词: 核桃叶水浸液; 作物; 化感作用

中图分类号: S794.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2011)04-0047-06

植物在生长发育过程中,主要通过茎叶挥发、淋溶、根系分泌以及植物残体腐解等4种途径向自然环境释放次生代谢产物,它们是植物之间争夺阳光、水分和营养资源的主要化学武器^[1]。化感作用广泛存在于自然界中,对农林业生产有着重要的影响,如农作物连作障碍、森林更新以及生物入侵等现象都与化感作用密切相关^[2]。

我国黄土区生态环境脆弱,水土流失严重,农村经济发展缓慢,而农林复合经营能够防止土壤侵蚀、保护生物多样性、提高土壤肥力、保护生态环境。因此,其作为解决黄土高原水土流失、恢复生态平衡和提高土地利用效率的一项主要措施和有效途径之一被广泛应用^[3,4]。对植物间化感作用研究已成为现代农林复合系统研究的核心内容之一,也是设计农林复合经营模式时考虑的中心问题,这将有助于更深层次地理解生态系统结构和功能的稳定性,探索资源合理和高效的利用方式,为经营种间关系协调的高产、高效和稳定的农林复合系统提供理论依据,并且为农林复合系统树种选择和配置提供理论指导^[5]。

核桃(*Juglans regia*)又名胡桃、羌桃,胡桃科核桃属落叶乔木,是优良的油料、干果、用材和绿化四用树种,也是核桃属植物中适应性最强、分布最广的植物,经济价值高。人们最早发现化感作用是黑胡桃树下杂草不能生长,而其他树下杂草丛生,1955年 Bocle 分离并鉴定出其化学物质为胡桃醌^[6]。在渭北黄土区生产实践中,核桃与一些农作物复合种植模式已初具规模,如蚕豆、绿豆、油菜以及大蒜、

葱、辣椒等,然而各地农林复合经营模式大都是沿袭传统生产习惯和继承前人的生产经验,虽然经过长期实践检验,有其合理可行性,但受科学发展水平、指导理念、技术手段等制约,套种作物的选择往往存在着极大的盲目性,为了实现农林双赢的目的,农林复合系统作为一种主要的土地利用方式,需要更为科学和智能化的设计^[7]。

目前,关于核桃化感作用的研究主要集中在其主要器官提取物及挥发油对其他植物生长的影响方面,对核桃叶片水浸液的化感效应鲜有报道。本研究通过核桃叶片水浸液对4种作物玉米(*Zea mays*)、花生(*Arachis hypogae*)、豌豆(*Pisum sativum*)和辣椒(*Capsicum annum*)种子萌发及幼苗生长的影响,比较不同受体对核桃叶化感作用的敏感性,确定具有相生植物特征的作物类型,以期为合理利用核桃化感作用进行农林复合生态系统管理、杂草防治和作物的合理间作套种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

核桃凋落叶采自西北农林科技大学苗圃内2~3年生健康核桃植株,收集时间为2009年10月下旬。受体玉米、花生、青豆和辣椒种子均购于西北农林科技大学农城种业科技中心。

1.2 研究方法

1.2.1 核桃叶水浸液的制备 将收集的核桃叶片用自来水轻轻冲洗表面尘土后,晾晒在铺有标本纸

收稿日期: 2010-11-05

基金项目: 国家“十二五”科技支撑计划课题“高效可持续农林复合系统构建及调控技术研究”

作者简介: 王蓓(1985—),女(汉族),新疆五家渠市人,硕士研究生,主要从事植物生理生态研究。E-mail: wwbbei@163.com。

通讯作者: 张硕新,男,教授,博士生导师,主要从事森林生态和生理生态方面的研究。E-mail: szhang@nwsuaf.edu.cn。

的阴凉通风处,并每隔一段时间翻动叶片,以防发霉。待叶片自然风干后,除去叶柄,将叶片剪成 2 cm 的小段,混匀后分成若干份,准确称取核桃叶片 10 g 浸泡于 100 mL 蒸馏水中,在振荡器上振荡 24 h (25℃),过滤后得质量浓度为 0.1 g/mL 的母液,4℃ 冰箱保存待用。实验时将母液分别稀释成 0.025、0.05 g/mL 使用,蒸馏水作对照。

1.2.2 化感作用的生物活性测定 采用培养皿滤纸法,选取粒大、饱满、无病虫害的种子作为实验材料,5% NaClO 溶液消毒 10 min 后,蒸馏水冲洗 3 遍,后在蒸馏水中催芽 30 min。将不同浓度的核桃叶水浸液 5 ml 分别注入铺有两层滤纸的通气保鲜盒中(直径 14 cm,高 8 cm),蒸馏水作对照,每盒摆放 15 粒经过消毒的种子,每种受体共 4 个处理,每处理 3 次重复,将其置于 25℃,光照 14h/黑暗 10h,光照度 4 000 lx 的恒温光照培养箱中培养,及时补充等量的水浸液和蒸馏水。每 24 h 调查其发芽种子数(种子发芽的标准是胚根突破种皮 1~2 mm^[8]),发芽时间根据不同种子分别统计,7 d 后计算发芽率、发芽势及发芽指数,并测量根长、苗高,称取鲜重。

1.2.3 指标测定方法

发芽率(GR)=(规定时间内发芽种子数/供试种子总数)×100%;

发芽势(GE)=(第三天发芽种子数/供试种子总数)×100%;

发芽指数(GI)= $\sum(G_t/D_t)$, G_t 为第 t 天的发芽数, D_t 为相应的发芽天数;

化感效应敏感指数采用 Williamson^[9] 提出的对化感效应检验的方法:

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; RI 为化感效应值; $RI > 0$ 表示促进作用; $RI < 0$ 表示抑制作用,绝对值的大小与作用强度一致。

综合效应(SE):是供体对同一受体各个测试项目的对照抑制百分率的算术平均值^[10]。

1.2.4 数据处理 采用 SPSS 17.0 软件对数据进行单因素方差分析,用 LSD 法进行多重比较,显著性水平为 $P=0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 核桃叶水浸液对 4 种作物种子萌发的影响

由表 1 可以看出,核桃叶水浸液对不同作物种子萌发的影响存在明显差异,并且表现出“低促高抑”的双重浓度效应。当质量浓度为 0.025 g/mL

时,玉米发芽率相比对照增加了 2.34%,但并不显著。随着质量浓度增加,对 4 种作物种子发芽率的抑制作用增强,当质量浓度达到 0.1 g/mL 时,除花生外,对玉米、豌豆和辣椒发芽率的抑制作用达到显著水平,同对照相比分别下降了 18.62%、28.49% 和 90.7%。

不同质量浓度核桃叶水浸液对 4 种受体发芽势的影响均表现为抑制作用,作用强度随浓度增加而不断增强。在质量浓度为 0.1 g/mL 时,对辣椒发芽势的抑制率达到 100%。

就发芽指数而言,0~0.1 g/mL 核桃叶水浸液处理仅对辣椒有显著差异,对其他 3 种作物无显著影响。低浓度核桃叶水浸液处理下(0.025 g/mL),玉米发芽指数与对照相比增加了 2.13%,当质量浓度增加到 0.1 g/mL 时,对 4 种受体种子发芽指数的抑制率分别为 29.47%, 24.13%, 56.54% 和 89.18%,其中玉米、辣椒与对照相比差异显著,花生和豌豆差异不显著。

总体看来,核桃叶水浸液对 4 种作物种子萌发具有化感效应,其中辣椒对其化感效应最敏感,与对照相比差异显著,其次是豌豆和玉米,并且对玉米的化感作用表现出“低促高抑”的浓度双重效应,对花生萌发有与浓度呈正相关的抑制效应,但与对照相比差异不显著。

2.2 核桃叶水浸液对 4 种作物幼苗生长的影响

不同浓度核桃叶水浸液对 4 种作物幼苗根长、苗高和鲜重的影响差异显著。由图 1 可知,当质量浓度为 0.025、0.05 g/mL 时,花生的根长与对照相比分别增加了 43.9% 和 3.52%,表现为促进作用,但后者差异不显著。随着处理浓度增大,抑制作用逐渐增强,当浓度达 0.1 g/mL 时,4 种受体的根长与对照相比均差异显著,抑制率分别为 94.21%, 68.02%, 85.93% 和 98.68%。

对 4 种受体苗高的影响基本同根长(图 2),质量浓度为 0.1 g/mL 时,对花生苗高的抑制率最大,为 96.8%,其次是辣椒,为 92.98%,当质量浓度大于 0.025 g/mL 时,核桃叶水浸液对豌豆苗高的抑制作用明显小于对根的影响,而花生却相反。

幼苗鲜重是根生长和苗生长的综合表现。由图 3 可以看出,在 0.025 g/mL 处理时对玉米和豌豆幼苗的生长表现为促进作用,鲜重与对照相比分别增大了 25.21% 和 5.52%,但差异未达显著水平。核桃叶水浸液对受体植株鲜重的抑制作用随浓度增大而增强,当浓度大于 0.025 g/mL 时,除豌豆鲜重与对照相比差异不显著外,其他 3 种受体均差异显著。

表 1 不同浓度核桃叶水浸液对 4 种作物种子萌发的影响

Table 1 Germination of four crops in different concentration of *J. regia* leaf extracts

受体植物 Receptor plant	浓度 Concentration (g/mL)	发芽率 Germination rate (%)	发芽率抑制率(RI) Inhibiting rate of germination rate (%)	发芽势 Germination energy (%)	发芽势抑制率(RI) Inhibiting rate of germination energy (%)	发芽指数 Germination index	发芽指数抑制率(RI) Inhibiting rate of germination index (%)
玉米 <i>Z. mays</i>	0(CK)	95.44±0.04a	—	66.67±0.07a	—	6.25±0.12a	—
	0.025	97.67±0.03a	2.28	53.34±0.09ab	-19.99	6.38±0.31a	2.08
	0.050	95.33±0.02a	-0.12	40.00±0.10b	-40	5.75±0.24a	-8
	0.100	77.67±0.03b	-18.62	30.00±0.14b	-55	4.41±0.65b	-29.47
花生 <i>A. hypogae</i>	0(CK)	100.00±0.01a	—	96.67±0.04a	—	7.88±1.28a	—
	0.025	97.78±0.04a	-2.22	93.33±0.05a	-3.46	7.33±0.74a	-6.88
	0.050	97.78±0.03a	-2.22	93.34±0.09a	-3.44	7.58±0.59a	-3.70
	0.100	95.55±0.02a	-4.45	86.67±0.07a	-10.34	5.98±1.69a	-24.13
豌豆 <i>P. sativum</i>	0(CK)	93.00±0.02a	—	90.00±0.05a	—	7.46±1.89a	—
	0.025	90.00±0.04a	-3.23	53.34±0.09ab	-40.73	6.58±1.06a	-11.73
	0.050	80.00±0.05ab	-13.98	26.67±0.19bc	-70.37	5.38±0.77a	-27.93
	0.100	66.50±0.09b	-28.49	13.34±0.17c	-85.18	3.24±0.81a	-56.54
辣椒 <i>C. annuum</i>	0(CK)	95.55±0.04a	—	56.67±0.05a	—	3.47±0.09a	—
	0.025	71.11±0.04b	-25.58	23.33±0.14b	-58.83	1.77±0.55b	-48.93
	0.050	46.67±0.10c	-51.16	6.67±0.04bc	-88.23	1.14±0.61bc	-67.24
	0.100	8.89±0.03d	-90.7	0.00±0.01c	-100	0.38±0.18c	-89.18

注:表中数据为 3 次重复的平均值±标准差,同列数据后不同小写字母代表在 0.05 水平上差异显著,下同。

Note: The data in the table are repetitive means for three times ± standard errors. The data with different small letters in the same row indicate significant difference at $P=0.05$ level, and they are the same in the follows.

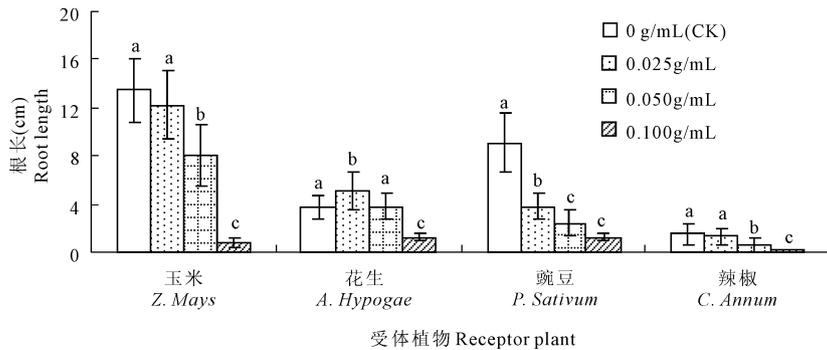


图 1 不同浓度核桃叶水浸液对 4 种作物根长的影响

Fig.1 Root length of four crops in different concentration of *J. regia* leaf extracts

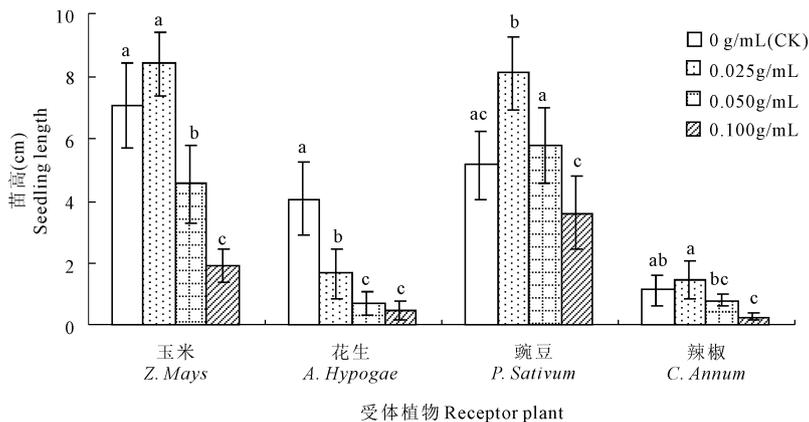
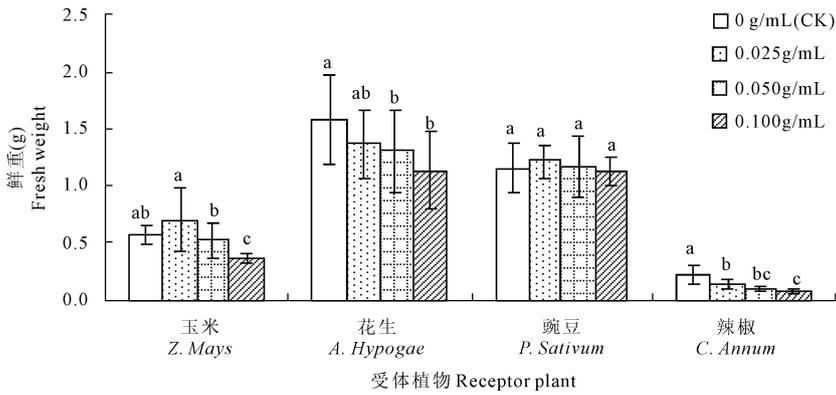


图 2 不同浓度核桃叶水浸液对 4 种作物苗高的影响

Fig.2 Seedling length of four crops in different concentration of *J. regia* leaf extracts



注:图中所表示辣椒数据为实测值×10

Note: the data of pepper in the figure is 10 times of plant

图 3 不同浓度核桃叶水浸液对 4 种作物鲜重的影响

Fig. 3 Fresh weight of four crops in different concentration of *J. regia* leaf extracts

综上所述,核桃叶水浸液对 4 种作物幼苗生长的化感作用随处理液浓度升高,抑制作用增强,浓度降低,抑制作用减弱,甚至表现为促进作用,对受体地下部分的抑制作用强于地上部分。

2.3 核桃叶水浸液对 4 种作物化感作用的综合效应

除花生外,核桃叶水浸液对其他 3 种受体化感作用的综合效应与处理液浓度呈正相关(表 2),对花生综合效应由大到小为:0.1>0.025>0.05 g/mL 处理,说明核桃叶具有化感作用,对不同受体作用大小不同,其中辣椒的综合效应值最大,对核桃叶化感物质最敏感,其次是豌豆和玉米,花生综合效应值最小,对核桃叶化感物质最不敏感。

表 2 不同浓度核桃叶水浸液对 4 种作物影响的综合效应(SE)

Table 2 The inhibition synthesis effect (SE) of four crops in different concentration of *J. regia* leaf extracts

受体植物 Receptor plant	浓度 Concentration (g/mL)		
	0.025	0.050	0.100
玉米 <i>Z. mays</i>	12.99	21.84	51.04
花生 <i>A. hypogae</i>	21.38	18.85	38.64
豌豆 <i>P. sativum</i>	29.49	33.18	47.99
辣椒 <i>C. annuum</i>	35.77	64.14	89.58

3 讨论

核桃叶水浸液对 4 种作物种子萌发和幼苗生长具有不同程度的抑制作用,说明核桃叶水浸液中可能含有某些亲水性的化感物质,可影响受体植物种子萌发和苗期的生长,它们对细胞膜有一定的损伤。在 0.025 g/mL 处理时,对玉米的发芽率、发芽指数,花生根长,豌豆和辣椒的苗高以及玉米、豌豆和花生的鲜重有促进作用,当处理浓度大于 0.025 g/mL 时,对 4 种受体各项指标均表现为抑制作用,且作用

强度随浓度升高而增强。这种抑制作用的浓度效应与甄润德等^[11]和贾春虹等^[12]的研究结果一致,周志红等^[13]对番茄化感作用的研究也表明,番茄浸提液对供试受体表现为明显的高浓度抑制和低浓度促进的双重效应。核桃叶水浸液对不同受体种子萌发的抑制作用由大到小依次为:发芽势>发芽指数>发芽率,与赵利等^[14]的研究结果一致。对幼苗生长的抑制作用从大到小为:根长>苗高>鲜重,与沈平等^[15]的研究结果相同,且随处理浓度增大,作物幼苗根部卷曲呈黑褐色,对照根系却洁白、发达、生长均匀。这表明核桃叶水浸液中的化感物质对受体作物幼苗胚根和胚芽的细胞分裂有抑制作用,而根对其效应较敏感^[16]。

从各项分析指标可以看出,同一浓度核桃叶水浸液对不同受体作用不同或对同一受体植物的不同部位(幼苗或幼根)有不同的化感效应(促进、抑制或低促高抑),且不同受体幼根和幼苗的敏感程度不尽相同,这与任秀珍等^[17]和莫延利等^[18]的研究结论一致。就种子萌发而言,0.025 g/mL 处理仅对玉米的发芽率和发芽指数有微弱的促进作用,当质量浓度大于 0.025 g/mL 时,辣椒和豌豆各指标受到显著抑制。就幼苗生长而言,低浓度处理(0.025~0.05 g/mL)仅对花生根长、鲜重,豌豆苗高有显著促进作用,当质量浓度为 0.1 g/mL 时,4 种受体各项指标均受抑制,但显著性各不相同,通过综合化感效应值可知,辣椒对核桃叶化感作用表现最敏感,花生最不敏感,这可能是由不同植物生物学特性所决定的,马世荣等^[19]研究也表明核桃叶腐解液对萝卜、玉米和小麦的种子萌发及幼苗生长化感作用不同。

从本研究结果初步认为核桃与花生、玉米间作效果要比与豌豆、辣椒间作效果好,为明确其促进及

抑制作用的机理需做进一步的化感物质提取鉴定。在自然条件下植物向环境中释放的化感物质,只有少部分能够通过挥发、淋溶等形式直接与供试植物接触,大部分化感物质是以土壤为媒介进行传递或者转化^[20],因此,应根据本试验结果进行大田试验,筛选出对核桃化感作用抗性较强的作物类型,为核桃—农作物复合系统的物种选择及模式优化提供可靠的理论依据,为高效、稳产、高产的发展模式提供理论指导。

由于植物化感物质在叶片中含量较多^[21,22],故本研究选用核桃叶片作为供体,翟梅枝等^[23]研究表明核桃枝叶水溶物对黄瓜插条生长、绿豆种子萌发具有化感效应,别智鑫等^[24]研究发现核桃青皮水提液中含有植物生长抑制物质,且不同水提条件直接影响提取物质的化感活性,但有关核桃根系化感作用的研究未见报道,且核桃植株不同部位(叶片、枝条和根系)的化感作用孰大孰小还有待于进一步研究。

4 结 论

1) 核桃叶水浸液对4种作物种子萌发和幼苗生长具有不同程度的抑制作用,抑制率随着浸提液浓度的升高而增大。

2) 核桃叶水浸液抑制受体种子萌发主要是抑制了发芽势,抑制幼苗生长主要是抑制了根的生长。

3) 通过综合化感效应值可知,辣椒对核桃叶化感作用表现最敏感,其次是豌豆和玉米,花生最不敏感。

参 考 文 献:

- [1] Bais H P, Vepachedu R, Gilroy S, et al. Allelopathy and exotic plant invasion: from molecules and genes to species interactions [J]. *Science*, 2003, 301:1377—1380.
- [2] 彭少麟,邵 华.化感作用的研究意义及发展前景[J].*应用生态学报*,2001,12(5):780—786.
- [3] Rao M R, Nair P K R, Ong C K. Biophysical interactions in tropical agroforestry systems [J]. *Agroforestry Systems*, 1998, 38:3—50.
- [4] 朱清科,肖 斌.净化泥河沟流域农林复合生态经济系统优势分析[J].*西北林学院学报*,1994,9(1):52—57.
- [5] 秦 娟,上官周平.植物之间互作效应及其生理机制[J].*干旱地区农业研究*,2005,23(3):225—230.
- [6] 江贵波,曾任森.化感物质及其收集方法综述[J].*河南农业科学*,2006,(6):24—27.
- [7] 陈卫平,朱清科,薛智德,等.农林复合系统规划设计的研究进展[J].*西北林学院学报*,2008,23(4):127—131.
- [8] 曾任森.化感作用研究中的生物测定方法综述[J].*应用生态学报*,1999,10(1):123—126.
- [9] 董沁方,程智慧.百合地上部分水浸液的化感效应研究[J].*西北农业学报*,2006,15(2):144—147.
- [10] 沈慧敏,郭鸿儒,黄高宝.不同植物对小麦、黄瓜和萝卜幼苗化感作用潜力的初步评价[J].*应用生态学报*,2005,16(4):740—743.
- [11] 甄润德,张树源.细叶亚菊挥发油中抑制垂穗披碱草的化合物的分离与鉴定[J].*植物生理学报*,1996,22(3):311—314.
- [12] 贾春虹,王 璞,赵秀琴.免耕覆盖麦秸土壤中酚酸浓度的变化及酚酸对夏玉米早期生长的影响[J].*华北农学报*,2004,19(4):84—87.
- [13] 周志红,骆世明,牟子平.番茄的化感作用研究[J].*应用生态学报*,1997,8(4):445—449.
- [14] 赵 利,牛俊义,李长江,等.地肤水浸液对胡麻化感效应的研究[J].*草业学报*,2010,19(2):190—195.
- [15] 沈 平,彭晓邦,仲崇高,等.李子叶水浸液对5种作物的化感效应[J].*西北林学院学报*,2009,24(4):151—155.
- [16] 韦 琦,曾 强.胜红蓟地上部化感作用物的分离与鉴定[J].*植物生态学报*,1997,21(4):360—366.
- [17] 任秀珍,郭宏儒,葛 耀,等.星毛委陵菜茎叶和根系水浸液化感作用的研究[J].*中国草地学报*,2010,32(5):51—56.
- [18] 莫延利.化感作用在园艺作物中的应用[J].*北方园艺*,2009,11:129—131.
- [19] 马世荣,赵庆芳,郭小强,等.核桃叶腐解液化感作用初探[J].*北方园艺*,2008,7:63—66.
- [20] 林 娟,殷金玉,杨丙钊,等.植物化感作用研究进展[J].*中国农学通报*,2007,23(1):68—72.
- [21] Turk M A, Tawaha A M. Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of lentil [J]. *Pak. J. Agronom*, 2002, 1(1):28—30.
- [22] Turk M A, Tawaha A M. Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.) [J]. *Crop Protection*, 2003, 22:673—677.
- [23] 翟梅枝,高小红,赵彩霞,等.核桃枝叶水溶物的化感作用研究[J].*西北农业学报*,2006,15(3):179—182.
- [24] 别智鑫,翟梅枝,贺立虎,等.核桃青皮水提液对小麦和三叶草的化感作用研究[J].*西北林学院学报*,2007,22(6):108—110.

Allelopathy effects of aqueous extracts of *Juglans regia* on four crops

WANG Bei¹, CAI Jing^{1,4}, JIANG Zai-min^{2,4}, ZHANG Yuan-ying³, ZHANG Shuo-xin^{1,4}

(1. College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. College of Life Sciences, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

3. College of Science, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

4. Qingling National Forest Ecosystem Research Station, Ningshan, Shaanxi 711600, China)

Abstract: Allelopathy effects of different concentrations of *Juglans regia* leaf extracts on the germination and seedling growth of corn (*Zea mays*), peanut (*Arachis hypogae*), garden pea (*Pisum sativum*) and pepper (*Capsicum annuum*) were investigated. The results indicated that different concentrations of *J. regia* leaf aqueous extracts had various degrees inhibition on each test target of the four crops. The inhibition increased with the increasing concentration of extracts. Compared with the CK, they had significant inhibitory effects on the germination energy and root length. As the concentration of the extracts declined, the inhibition decreased, and the 0.025 g/mL leaf aqueous extract of *J. regia* even changed into stimulating effects, illustrated the double effects of concentration. According to the inhibition synthesis effect, pepper was the most sensitive receptor to the allelochemicals of *J. regia* leaf, the second were garden pea and corn, and peanut was the least sensitive receptor.

Keywords: *Juglans regia* leaf; aqueous extract; crops; allelopathy

(上接第 46 页)

Response of different kinds of sterile cytoplasm of hybrid rice to drought

ZHANG Ling, YANG Guo-tao, XIE Chong-hua, HU Yur-gao,

LI Hai-qing, PENG Ya-ti, TANG Li-qiong

(College of Life Science and Engineering, Southwest University of Science and Technology, Mianyang, Sichuan 621010, China)

Abstract: Four kinds of sterile cytoplasm of hybrid rice commonly in production, WA-type, JW-type, G-type and K-type, and high combining ability maintainer line G46B were used to transfer for binary system with nuclear heterogeneity. And effects of different kinds of sterile cytoplasm on drought resistance of rice were studied under simulated drought stress in PEG. The results showed that sterile cytoplasm of different rice under drought stress in the physiological activity was significantly different. The responses of cytoplasm to the physiology of drought resistance regulated by nuclear genes also varied significantly. JW-type sterile cytoplasm under 10% PEG drought stress had higher POD activity and Chl_a/b value but lower content of MDA than that of the WA-type, so it is good for improving the drought resistance of rice.

Keywords: hybrid rice; cytoplasm; drought resistance physiology; cytoplasmic effect