

· 研究论文 ·

噻虫嗪在小麦中的残留消解动态及风险评估

邵建果*, 杨俊柱, 王军

(安徽省化工研究院, 合肥 230041)

摘要:为了评价20%噻虫嗪悬浮剂在小麦上使用的安全性,于安徽、吉林2地进行了田间试验,采用高效液相色谱-紫外分析法研究了噻虫嗪在小麦植株、麦秆和麦粒中的消解动态和最终残留。结果表明:噻虫嗪在小麦植株中的消解规律符合一级动力学模型,其半衰期分别为4.6和5.9 d。按推荐剂量(有效成分)12.6 g/hm²施药2次,在距最后1次施药后第21 d及以后收获的麦粒中噻虫嗪的残留量均未超过日本等国规定的最大残留限量(MRL)值(0.02 mg/kg)。通过计算得出每人每天从小麦中所摄入的噻虫嗪仅为0.035 6 mg,风险商值(RQ)为0.028,处于安全水平。

关键词:噻虫嗪;小麦;最终残留;消解动态;风险评估

DOI:10.3969/j.issn.1008-7303.2013.01.14

中图分类号:X592;TQ450.26

文献标志码:A

文章编号:1008-7303(2013)01-0098-05

Residue decline study and risk assessment of thiamethoxam in wheat

SHAO Jianguo*, YANG Junzhu, WANG Jun

(Anhui Research Institute of Chemical Industry, Hefei 230041, China)

Abstract: In order to evaluate the safety and regular use of thiamethoxam 200 g/L SC, the terminal residue and decline dynamic of thiamethoxam in wheat plant, wheat straw and wheat grain were investigated and the samples were analyzed by HPLC-UVD in Anhui and Jinlin Province. The results indicated that the decline curves of thiamethoxam in wheat plant accorded the first-order kinetics. The half-life of thiamethoxam was 4.6 d in Anhui and 5.9 d in Jinlin. The terminal residue indicated that when the wheat plant was sprayed 2 times with thiamethoxam 200 g/L SC with the recommended dosage of 12.6 g a. i/hm², and the last application was done 21 d after harvesting, the residue of thiamethoxam in wheat were lower than the MRL of Japan; 0.02 mg/kg. By calculating, the intakes of thiamethoxam per man and per day from wheat was 0.035 6 mg. Risk quotient (RQ) was 0.028. The residue could be declined to the safety level.

Key words: thiamethoxam; wheat; final residue; degradation dynamic; risk assessment

噻虫嗪(thiamethoxam),化学名称为(E,Z)-3-(2-氯-1,3-噻唑-5-基甲基)-5-甲基-1,3,5-二噻吩-4-基叉(硝基)胺,是由瑞士先正达作物保护有限公司开发的一种具有全新结构的第二代烟碱类高效、低毒、广谱型杀虫剂,具有胃毒、触杀及内吸活性,是有

机磷、氨基甲酸酯类农药较好的替代品,对水稻、小麦、棉花、果树及蔬菜等作物上的刺吸式害虫有良好防效,可进行农作物叶面喷雾及土壤灌根处理^[1-3]。

有关噻虫嗪在土壤、蔬菜、瓜果基质中的残留检测已有一些相关报道^[4-10],大多采用高效液相色谱

收稿日期:2012-08-23;修回日期:2012-12-06.

作者简介:*邵建果,通信作者(Author for correspondence),女,大学专科,工程师,主要从事农药(农残)分析和质量管理工作,E-mail: hfshjg@126.com

法,但前处理方法大多较繁琐,提取时间过长,如汤富彬等^[5]在测定黄瓜、马铃薯中的噻虫嗪残留时,采用 2 mol/L 的盐酸和甲醇的混合溶剂静置提取过夜,经二氯甲烷萃取后再用固相萃取(SPE)柱梯度淋洗净化。目前尚未见有关噻虫嗪在小麦中的残留分析及其膳食暴露风险评估方面的研究报道。笔者研究建立了一种简单、快速检测小麦植株、麦秆和麦粒中噻虫嗪残留量的方法,并采用该方法对噻虫嗪在小麦施用后的残留消解动态和最终残留进行了研究,采用风险商值(RQ)对其摄入风险进行了评估。

1 材料和方法

1.1 主要仪器和药剂

Agilent 1100 Series 高效液相色谱仪,具有可变波长紫外检测器(安捷伦公司);AS2060 超声波清洗器(奥特赛恩斯仪器有限公司);ZD-2 调速多用振荡仪(江苏省金坛市国胜实验仪器厂)。

噻虫嗪(thiamethoxam)标准品,纯度 $\geq 99.0\%$ [由先正达(中国)投资有限公司提供];20%噻虫嗪悬浮剂(由安徽华星化工股份有限公司提供);乙腈为色谱纯(TEDIA公司);实验室用水为超纯水(Mili-2Q);其余试剂为国产分析纯,其中无水硫酸钠和弗罗里硅土,用前在马弗炉中分别于 450 和 650 °C 下灼烧 4 h,冷却于干燥器中,备用。

1.2 田间试验

按照“农药残留试验准则”^[11]进行。供试药剂为 20% 噻虫嗪悬浮剂。试验小区面积为 30 m²,每处理设 3 个重复小区;同时设空白对照区。分别采集植株、麦秆和麦粒作为供试和空白对照样品。

1.2.1 消解动态试验 施药剂(有效成分)为 25.2 g/hm²(推荐剂量的 2 倍),于小麦分蘖期将制剂对水稀释后均匀喷洒在小麦植株上(茎叶喷雾),施药 1 次。分别于施药后 2 h 和 1、3、5、7、14、21、30、45、60 d,按小区内对角线取样法随机选择 6~10 点,剪取土表以上去根的全株(不少于 1 kg),切碎至 1 cm 以下的小段,混匀后采用四分法缩分成供试样品,于 -20 °C 下贮存,待测。

1.2.2 最终残留试验 分别采用推荐剂量(有效成分 12.6 g/hm²)和 1.5 倍推荐剂量(18.9 g/hm²)(对水 60 kg)进行茎叶喷雾处理。以小麦收获期为基准日期,根据施药间隔及采样间隔时间,向前推算第一次喷药时间,分别施药 2 和 3 次,施药间隔期 7 d。分别于末次施药后 7、14 和 21 d 在小区内多点随机采集 6~12 点麦穗。每小区采样不少于 1 kg。

麦穗先进行脱粒处理,将麦粒充分混匀并研碎,麦秆切碎,采用四分法缩分成供试样品,于 -20 °C 下贮存,待测。

1.3 分析方法

1.3.1 样品提取 准确称取已制备好的植株样品 15.0 g、麦秆 10.0 g 和麦粒 50.0 g 于 250 mL 具塞三角瓶中,用 80 mL V(甲醇):V(水)=7:3 的混合溶剂振荡提取 1 h,过滤,再用上述溶剂(10 mL×3)淋洗三角瓶和滤渣,合并滤液,减压浓缩(50 °C)至约 25 mL,待净化。

1.3.2 净化 将待净化液转移至预先盛有 50 mL 质量分数为 20% 氯化钠水溶液的 250 mL 分液漏斗中,用 50 mL 二氯甲烷萃取 3 次,有机相经装有无水硫酸钠层的玻璃漏斗过滤,用 20 mL 二氯甲烷淋洗无水硫酸钠,合并有机相,减压浓缩(30 °C)至近干。

在层析柱(300 mm×10 mm(id))中自下而上依次加入 2 cm 高无水硫酸钠、4 cm 高弗罗里硅土和 2 cm 高无水硫酸钠,加入石油醚并流下至无水硫酸钠顶端,用 50 mL 石油醚预淋洗;将样本浓缩液用 60 mL V(甲醇):V(二氯甲烷)=1:1 溶解并转入层析柱中,用上述溶剂洗脱,收集全部洗脱液,减压浓缩(30 °C)至 1 mL,经氮气流吹干,用乙腈定容至 2 mL,过滤,待测。

1.3.3 高效液相色谱条件 Hypersil C₁₈, 250 mm×4.6 mm(id) 不锈钢色谱柱,粒径为 5 μm;柱温为室温(温差变化不大于 2 °C);流动相:V(乙腈):V(水)=20:80,滤膜过滤,超声脱气,经 0.45 μm 孔径的滤膜过滤,并在超声波浴槽中超声脱气 15 min;流速 1.0 mL/min;检测波长 255 nm;进样体积 5 μL;噻虫嗪保留时间约 8.4 min。

1.3.4 标准曲线的制作 准确称取 0.01 g 噻虫嗪标准品用乙腈配制成 100 mg/L 的标准母液,用空白样品提取液将标准母液稀释成 0.01、0.02、0.05、0.10、0.20、0.50、1.0 mg/L 的系列标准溶液,按所建的色谱条件进行色谱检测,以噻虫嗪标准溶液进样的质量浓度为横坐标,峰面积为纵坐标绘制标准曲线,以考察方法的线性范围。

1.4 膳食风险评估方法

采用风险商值(RQ)进行噻虫嗪的膳食风险评估。分别由(1)和(2)式^[12-13]计算得出膳食暴露和风险评估结果。

$$EED = (CRL \times FI) / bw \quad (1)$$

$$RQ = EED / ADI \quad (2)$$

式中:EED 为估计暴露量,mg/kg bw;CRL 为

理论残留量, mg/kg; FI 为食物摄入量, kg; bw 为体重, kg; RQ 为风险商值; ADI 为每日允许摄入量, mg/kg bw。

当 $RQ > 1$ 时, 表示存在不可接受的较大风险, 数值越大, 风险越大; 当 $RQ < 1$ 时, 表示风险是可以接受的, 数值越小, 风险越小^[12-13]。

2 结果与分析

2.1 方法的线性范围和检出限

在 0.01 ~ 1 mg/L 范围内, 噻虫嗪的质量浓度与峰面积之间存在显著的正相关, 其线性回归方程: $y_{\text{植株}} = 442.01x + 173.65, r = 0.9987$; $y_{\text{麦秆}} = 409.25x - 121.94, r = 0.9991$; $y_{\text{麦粒}} = 349.21x - 198.07, r = 0.9994$ 。采用向空白样品中逐级降低标准品添加水平的方法来确定方法的定量限 (LOQ)。噻虫嗪在小麦植株、麦秆和麦粒中的最小检出量均为 1.0×10^{-10} g, 定量限均为 0.01 mg/kg。

2.2 方法的准确度与精密度

在未施用过噻虫嗪的对照植株、麦秆和麦粒中添加噻虫嗪标准溶液, 添加水平分别为 0.01、0.02 和 0.2 mg/kg, 每个水平设 5 次重复, 按本文所述方法进行添加回收率测定。结果见表 1。噻虫嗪在 0.01 ~ 0.2 mg/kg 的添加水平下, 平均回收率在 80.8% ~ 97.6% 之间, 相对标准偏差在 3.6% ~ 10.0% 之间, 其准确度及精密度均满足农药残留分析试验的要求。

2.3 消解动态

两地的试验结果均表明, 噻虫嗪在小麦植株中残留量的最高值出现在施药后当天, 3 d 后其降解率达 50% 左右, 14 d 时达 80% 以上, 21 d 时均达 90% 以上。其消解动态符合一级反应动力学模式 (见表 2)。噻虫嗪在植株中的半衰期为 4.6 ~ 5.9 d, 属于易降解农药 ($t_{1/2} < 30$ d)^[14]。

2.4 最终残留

结果见表 3。采用 20% 噻虫嗪悬浮剂按推荐剂量 (12.6 g/hm^2) 和 1.5 倍推荐剂量 (18.9 g/hm^2) 于小麦病害发生初期对水喷雾于小麦田, 分别施药 2、3 次, 每次间隔 7 d, 距最后一次施药间隔 7 d 采样测定, 麦秆和麦粒中噻虫嗪残留量分别为 $< \text{LOQ} \sim 3.84 \text{ mg/kg}$ 和 $0.044 \sim 0.089 \text{ mg/kg}$; 间隔 14 d 时, 残留量分别为 $< \text{LOQ} \sim 1.51 \text{ mg/kg}$ 和 $< \text{LOQ} \sim 0.045 \text{ mg/kg}$; 间隔 21 d 时, 残留量分别为 $< \text{LOQ} \sim 0.72 \text{ mg/kg}$ 和 $< \text{LOQ}$ 。噻虫嗪在小麦秸秆和麦粒中的残留量随施药剂量、施药次数的增加而增加, 随采收时间的延长而逐渐减少。

表 1 噻虫嗪在小麦植株、麦秆和麦粒中的添加回收率
Table 1 Recoveries of thiamethoxam in plant, wheat straw and wheat grain sample

样品 Samples	添加水平 Fortified level/ (mg/kg)	平均回收率 Average recovery/%	相对标准偏差 RSD/%
植株 Plant	0.2	86.7	8.9
	0.02	80.8	10.0
	0.01	94.3	9.3
麦秆 Wheat straw	0.2	87.9	6.5
	0.02	90.0	6.4
	0.01	84.2	3.6
麦粒 Wheat grain	0.2	87.3	4.9
	0.02	85.8	6.1
	0.01	97.6	4.7

表 2 噻虫嗪在小麦植株中的消解动态
Table 2 Decline of thiamethoxam in plant

试验地点 Field area	消解动态方程 Decline dynamics equation	相关系数 (r) Correlation coefficient	半衰期 Half-life/d
安徽 Anhui	$c_t = 0.7012e^{-0.1494t}$	-0.9708	4.6
吉林 Jilin	$c_t = 0.8100e^{-0.1184t}$	-0.9705	5.9

表 3 噻虫嗪在小麦麦秆和麦粒中的最终残留量

Table 3 The final residues of thiamethoxam in wheat straw and wheat grain

试验地点 Field area	施药剂量 (有效成分) Dosage, a_i / (g/hm^2)	施药次数 Times	最终残留量 Final residues / (mg/kg)					
			麦秆 Wheat straw			麦粒 Wheat grain		
			7 d	14 d	21 d	7 d	14 d	21 d
安徽 Anhui	12.6	2	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.044	<LOQ	<LOQ
		3	2.56	0.30	<LOQ	0.065	0.031	<LOQ
		2	1.97	0.30	<LOQ	0.058	0.026	<LOQ
吉林 Jilin	12.6	2	2.39	0.60	<LOQ	0.056	<LOQ	<LOQ
		3	3.38	1.09	<LOQ	0.072	0.033	<LOQ
		2	2.36	0.69	<LOQ	0.078	0.035	<LOQ
吉林 Jilin	18.9	2	3.14	0.89	0.020	0.056	0.043	<LOQ
		3	3.84	1.51	0.72	0.089	0.045	<LOQ
		3	3.84	1.51	0.72	0.089	0.045	<LOQ

2.5 膳食暴露和风险评估

根据我国国家相关标准的规定^[15-18],噻虫嗪人体每千克体重每日允许摄入量(ADI)为0.026 mg^[19],按照我国人均体重63 kg计算,则人均日允许摄入量为1.638 mg。根据《中国居民膳食指南》(2011年全新修订),我国人均膳食结构中谷类食物及其制品的每日摄入量,成年人一般为250~400 g,结合本文研究测得的小麦籽粒中噻虫嗪的最终残留量最高为0.089 mg/kg,可以推断我国每人每天通过谷类食物及其制品所摄入的噻虫嗪最大量为0.035 6 mg,风险商值(RQ)仅为0.022,其膳食暴露风险较低,处于可接受的安全水平。

3 结论与讨论

建立了高效液相色谱-紫外分析法测定噻虫嗪在小麦中残留的分析方法。其前处理操作简便、省时、不用梯度淋洗,便于掌握,在0.01~1 mg/kg范围内,该方法的峰面积与进样质量浓度间呈良好的线性关系,其最小检出量为 1.0×10^{-10} g,定量限(LOQ)为0.01 mg/kg。

消解动态试验结果表明:噻虫嗪在安徽、吉林2个试验点的小麦植株中的消解半衰期分别为4.6 d和5.9 d。吉林试验点的半衰期较长,可能与试验时吉林的温度较低有关,噻虫嗪的消解速率与温度成正相关。

最终残留试验结果表明:20%噻虫嗪悬浮剂按推荐剂量和1.5倍推荐剂量处理,待小麦成熟后,测得麦秆和麦粒中噻虫嗪的最高残留量分别为3.84和0.089 mg/kg,在最后一次施药21 d或以后收获的小麦麦粒中噻虫嗪的残留量均未超过日本、美国和加拿大规定的噻虫嗪在小麦上的MRL值(0.02 mg/kg^[20])。由于目前我国尚未制定其在小麦中的MRL值,因此,建议我国可与国际接轨暂定噻虫嗪在小麦中的MRL值为0.02 mg/kg,安全间隔期为21 d,20%噻虫嗪悬浮剂在小麦上的有效使用剂量不得高于12.6 g/hm²,施药次数不得超过2次。

尽管本研究进行的风险评估结果显示,噻虫嗪在小麦中的残留处于安全水平,但由于本研究仅估算了小麦中残留的噻虫嗪,尚未考虑通过其他途径可能摄入的噻虫嗪对人体的影响,如水稻、果蔬、油料和茶叶等作物,因此其安全风险需进一步确定。

参考文献(Reference):

[1] 程霞,亦冰. 第二代新烟碱类杀虫剂噻虫嗪的开发[J]. 世界农

药,2001,23(4):17-25.

CHENG Xia, YI Bing. Development of the second generation new nicotinoid insecticide thiamethoxam[J]. *World Pestic*, 2001, 23(4):17-25. (in Chinese)

[2] 陶贤鉴,黄超群,罗亮明. 新一代烟碱类杀虫剂-噻虫嗪的合成[J]. 现代农药,2006,5(1):11-13.

TAO Xianjian, HUANG Chaoqun, LUO Liangming. Research on synthesis methods of thiamethoxam [J]. *Modern Agrochem*, 2006,5(1):11-13. (in Chinese)

[3] 张国生,侯广新. 烟碱类杀虫剂的应用、开发现状与展望[J]. 农药科学与管理,2004,25(3):22-26.

ZHANG Guosheng, HOU Guangxin. Present status of development and prospect of nicotinoid insecticides [J]. *Pestic Sci Admin*, 2004,25(3):22-26. (in Chinese)

[4] 李维,刘国光,郑立庆,等. 土壤中噻虫嗪农药残留分析方法[J]. 农业环境科学学报,2007,26(2):739-742.

LI Wei, LIU Guoguang, ZHENG Liqing, et al. A new method for residue determination of thiamethoxam in soil [J]. *J Agro-Environ Sci*, 2007,26(2):739-742. (in Chinese)

[5] 汤富彬,陈宗懋,罗逢健,等. HPLC法测定黄瓜和土壤中噻虫嗪的残留量[J]. 农药,2007,46(5):335-337.

TANG Fubin, CHEN Zongmao, LUO Fengjian, et al. Determination of thiamethoxam residue in cucumber and soil by HPLC [J]. *Agrochemicals*, 2007, 46(5):335-337. (in Chinese)

[6] 李明立,宋姝娥,嵇俭,等. 噻虫嗪在番茄上的残留消解动态[J]. 农药,2007,46(7):477-478.

LI Mingli, SONG Shue, JI Jian, et al. Dynamics and terminal residue of thiamethoxam on tomato [J]. *Agrochemicals*, 2007, 46(7):477-478. (in Chinese)

[7] 邓立刚,赵善仓,毛江胜,等. 番茄中噻虫嗪残留量的高效液相色谱法测定[J]. 现代农药,2007,6(1):40-41.

DENG Ligang, ZHAO Shancang, MAO Jiangsheng, et al. Determination of thiamethoxam insecticide in tomatoes by high performance liquid chromatography with photodiode array detection [J]. *Mod Agrochem*, 2007,6(1):40-41. (in Chinese)

[8] 胡梅,刘永刚,张海英,等. HPLC检测分析噻虫嗪种衣剂在马铃薯中的残留动态变化[J]. 中国农学通报,2012,28(15):189-193.

HU Mei, LIU Yonggang, ZHANG haiying, et al. Analysis on residue dynamics of thiamethoxam seed coating on potato by high performance liquid chromatography [J]. *Chinese Agric Sci Bull*, 2012,28(15):189-193. (in Chinese)

[9] 黄伟,李建中,王会利,等. 噻虫嗪在马铃薯中的残留分析[J]. 环境化学,2010,29(5):970-973.

HUANG Wei, LI Jianzhong, WANG Huili, et al. Analysis of thiamethoxam residues in potato [J]. *Environ Chem*, 2010, 29(5):970-973. (in Chinese)

[10] 刘宾,郭栋梁,毛江胜,等. 菠菜中噻虫嗪的残留检测与消解动态[J]. 农药,2009,48(9):667-668.

LIU Bin, GUO Dongliang, MAO Jiangsheng, et al. Residue detection and degradation of thiamethoxam in spinach [J].

- Agrochemicals*, 2009, 48(9): 667-668. (in Chinese)
- [11] NY/T788—2004, 农药残留试验准则[S]. 北京: 中国农业出版社, 2004.
NY/T788—2004, Guideline on pesticide residue trials [S]. Beijing: China Agriculture Press, 2004. (in Chinese)
- [12] 吕竹岱, 林勇, 李建国, 等. 壬基酚聚氧乙烯醚及其降解产物壬基酚在香蕉和土壤中的消解动态及风险评估[J]. 农药学报, 2011, 13(6): 627-631.
LÜ Daizhu, LIN Yong, LI Jianguo, et al. Residue decline study and risk assessment of nonylphenol ethoxylates and its metabolites nonylphenol in bababa and soil [J]. *Chin J Pestic Sci*, 2011, 13(6): 627-631. (in Chinese)
- [13] 中国农业科学院农业产品质量标准与检测技术研究所. 农产品质量安全风险评估: 原理、方法和应用[M]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
Institute of Quality Standards and Testing Technology for Agro-products Chinese Academy of Agricultural Science. Risk Assessment for Quality and Safety of Agro-foods: Principles Methodologies and Applications[M]. Beijing: Standards Press of China, 2007. (in Chinese)
- [14] 国家环境保护总局. 化学农药环境安全评价试验准则[K]. 北京: 国家环境保护总局, 2003.
SEPA. Guidelines on Environmental Safety Assessment for Chemical Pesticides [K]. Beijing: SPEA, 2003. (in Chinese)
- [15] 高仁君, 陈隆智, 郑明奇, 等. 农药对人体健康影响的风险评估[J]. 农药学报, 2004, 6(3): 08-14.
GAO Renjun, CHEN Bill, ZHENG Mingqi, et al. The approach of human health risk assessment from pesticides [J]. *Chin J Pestic Sci*, 2004, 6(3): 08-14. (in Chinese)
- [16] WINTER C K. Dietary pesticide risk assessment [J]. *Rev Environ Contam Toxicol*, 1992, 127: 23-67.
- [17] CHAISSON C F, PETERSEN B J, WAYLETT J C. Pesticide in Our Food: Facts, Issues, Debates and Perceptions [M]. Washington, DC: Technical Assessment System, 1987.
- [18] PETERSEN B J, BARRAJ L M, MUENZ L R, et al. An alternative approach to dietary exposure assessment [J]. *Risk Anal*, 1994, 14(6): 913-916.
- [19] GB26130—2010, 食品中百草枯等 54 种农药最大残留限量[S]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
GB26130—2010, Maximum residue limits for 54 pesticides in food [S]. Beijing: China Agriculture Press, 2011. (in Chinese)
- [20] 庄无忌. 国际食品饲料中农药残留限量法规[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010, Vol. II: 408; Vol. IV: 290, 447.
ZHUANG Wuji. The Globle Regulations on Maximum Residue Limits (MRLs) for Pesticides in Foodstuffs and Feedstuffs [M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2010, Vol. II: 408; Vol. IV: 290, 447. (in Chinese)

(责任编辑: 金淑惠)

· 会 讯 ·

《第十三届全国农药学科教学科研研讨会》首轮通知

主题为“农药·协同·创新”的第十三届全国农药学科教学科研研讨会拟定于 2013 年 8 月 16 日-21 日在南京农业大学召开。会议宗旨是加强全国农业高等院校、科研单位、农药企业在农药学教学、科研及成果转化中的合作与交流, 不断提高农药学教学与科研水平。

会议拟编辑出版会议论文集。现广泛征集农药学科研、教学方面未公开发表的论文, 论文格式及参考文献格式请参照《农药学学报》稿约要求(主页 <http://www.nyxxb.com.cn>, 点击“投稿指南/稿约”), 文责自负。请将投稿论文以电子邮件附件形式发送到: sjy@njau.edu.cn, 邮件主题注明“会议投稿”。征文截止日期: 2012 年 6 月 10 日。

会务费: 代表 500 元, 研究生 350 元, 随行人员只收取伙食费 350 元(两天)。住宿费自理。会议考察路线及费用: 1、黄山(3 日); 2、苏州(2 日)或杭州(2 日); 3、扬州(1 日)。考察由当地旅行社组织, 费用自理。

有意参会者请于 3 月 1 日前发送回执至邮箱 gaocongfen@njau.edu.cn。会务组将根据回执预订宾馆并发送正式通知, 欢迎踊跃参加。

会务组联系人:

高聪芬: 025-84395244; 13813861255; 邮箱: gaocongfen@njau.edu.cn

王鸣华: 025-84395479; 13851830278; 邮箱: wangmha@njau.edu.cn

陈长军: 025-84395672; 13585172159; 邮箱: ccj100cn@yahoo.com.cn

通信地址: 江苏省南京市卫岗 1 号, 南京农业大学植物保护学院, 邮编: 210095

(杨新玲 供稿)