

研究报告

淮安市禽畜肉中金黄色葡萄球菌污染及其病原学特征分析

李兵兵,刘靓,李双妹,金晶,刘纯成,赵怀荣
(淮安市疾病预防控制中心,江苏淮安 223001)

摘要:目的 了解淮安市市售禽畜肉中金黄色葡萄球菌的污染状况,并研究分离菌株的病原学特征。方法 2017—2018年从淮安市8个县区的超市和农贸市场采集禽畜肉,分离金黄色葡萄球菌。琼脂扩散法分析分离菌株的耐药特性,聚合酶链式反应法检测毒力基因携带情况。结果 378份禽畜肉中有60份样品检出金黄色葡萄球菌,总检出率为15.87%。不同禽畜肉中金黄色葡萄球菌检出率由高到低依次为鸭肉(22.50%,18/80)、鸡肉(17.95%,14/78)、牛肉(15.38%,10/65)、猪肉(12.94%,11/85)和羊肉(10.00%,7/70)。金黄色葡萄球菌分离菌株对克林霉素耐药率最高(71.67%,43/60),对万古霉素均敏感,多重耐药菌株占63.33%(38/60),耐甲氧西林金黄色葡萄球菌占23.33%(14/60)。肠毒素基因 *sea*、*seb*、*sec*、*sed*、*see* 的携带率分别为6.67%(4/60)、6.67%(4/60)、23.33%(14/60)、48.33%(29/60)、10.00%(6/60),中毒休克综合征毒素-1基因 *tsst-1* 的携带率为5.00%(3/60)。耐药基因 *ant*(4',4''),*mecA*、*vanA*、*tetM* 检出率分别为88.33%(53/60)、13.33%(8/60)、11.67%(7/60)和8.33%(5/60)。结论 淮安市市售禽畜肉中金黄色葡萄球菌的污染率较高,毒力基因携带率高,耐药状况较重,提示存在潜在的食品安全隐患。

关键词:金黄色葡萄球菌;耐药性;毒力基因;食源性致病菌;禽畜肉

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2019)03-0217-05

DOI:10.13590/j.cjfh.2019.03.005

Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* in meats of animal origin in Huai'an

LI Bingbing, LIU Liang, LI Shuangshu, JIN Jing, LIU Chuncheng, ZHAO Huairong
(Huai'an Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Huai'an 223001, China)

Abstract: Objective To investigate the contamination and characterization of *Staphylococcus aureus* in meats of animal origin in Huai'an. **Methods** 378 meat samples of animal origin were collected from 8 counties in Huai'an during 2017 to 2018 and were tested for *S. aureus*. The agar diffusion method was used in antimicrobial susceptibility test and polymerase chain reaction (PCR) was used to detect the *S. aureus* enterotoxin genes. **Results** Of the total 378 samples, 60 samples (15.87%) were positive for *S. aureus*. And the positive rate of duck, chicken, beef, pork and mutton were 22.50% (18/80), 17.95% (14/78), 15.38% (10/65), 12.94% (11/85) and 10.00% (7/70), respectively. The antimicrobial susceptibility test indicated that *S. aureus* isolates showed the highest resistance to clindamycin (71.67%, 43/60) and were all sensitive to vancomycin. Multidrug resistant strains accounted for 63.33% (38/60) and the methicillin resistant *S. aureus* strains accounted for 23.33% (14/60). The carriage rate of enterotoxin gene *sea*, *seb*, *sec*, *sed* and *see* were 6.67% (4/60), 6.67% (4/60), 23.33% (14/60), 48.33% (29/60) and 10.00% (6/60), respectively. And the carriers of toxic shock syndrome toxin-1 gene *tsst-1* was 5.00% (3/60). The detection rates of drug resistance gene *ant* (4', 4''), *mecA*, *vanA* and *tetM* were 88.33% (53/60), 13.33% (8/60), 11.67% (7/60) and 8.33% (5/60), respectively. **Conclusion** The contamination of *S. aureus* in meats of animal origin in Huai'an was serious, and the isolates showed high antibiotic resistance and high carriage rate of enterotoxin genes, which may result in potential risks to food safety.

Key words: *Staphylococcus aureus*; antimicrobial resistance; enterotoxin gene; foodborne pathogenic bacteria; livestock and poultry meats

收稿日期:2019-03-28

基金项目:江苏省预防医学科研课题(Y2018047)

作者简介:李兵兵 男 助理研究员 研究方向为微生物检验

E-mail: hacdclbb@163.com

通信作者:刘纯成 男 主任技师 研究方向为卫生检验

E-mail: leeb1002@163.com

金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*,以下简称金葡菌)是一种常见的人兽共患病原菌,可导致人心内膜炎、肺炎、中毒性休克综合征以及家畜乳腺炎、家禽葡萄球菌病等疾病^[1-4]。金葡菌的致病性主要取决于其基因组中毒力基因编码产生的毒素和侵袭性酶,如杀白细胞毒素、表皮剥脱毒素、肠

毒素、中毒休克综合征毒素、血浆凝固酶等^[5-6]。

抗生素是治疗金葡菌感染疾病的有效药物,但是抗生素产生的选择性压力会导致金葡菌产生耐药性。伴随着临床和畜牧养殖过程中抗生素的大量使用,金葡菌的耐药率越来越高,已经成为社会所关注的卫生安全难题^[7]。有数据^[8]显示,近年来在动物源性食品中金葡菌多重耐药株尤其是耐甲氧西林金葡菌(Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)的检出率不断提高,因此,及时了解动物源性食品中金葡菌的污染状况、耐药状况、毒力基因携带情况,可以有效防止金葡菌感染的发生,以及为金葡菌感染疾病的临床用药提供指导。

本研究针对淮安市禽畜肉中金葡菌的污染状况进行调查,同时对分离到的禽畜源金葡菌的耐药性、毒力基因、耐药基因携带情况进行分析,旨在获取淮安市禽畜肉中金葡菌污染的基础数据,为预防和控制由金葡菌引起的食源性疾病提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品来源

2017年1月—2018年11月按照随机采样的方式从淮安市8个县区的农贸市场、超市以及餐饮环节以无菌操作采集378份禽畜肉,包括鸡肉78份、鸭肉80份、猪肉85份、牛肉65份、羊肉70份,每份约500g。

1.1.2 标准菌株

大肠埃希菌(ATCC 25922)、金葡菌(ATCC 25923)均购自广东环凯微生物科技有限公司。

1.1.3 主要仪器与试剂

VITEK Compact II全自动细菌生化鉴定仪(法国梅里埃),聚合酶链式反应(PCR)仪(美国Bio-Rad),毛细管电泳仪(德国QIAxcel Advanced),AIM全自动菌液接种仪、Vizion全自动药敏实验分析系统均购自美国Thermo Scientific,高速离心机。

7.5%氯化钠肉汤、MH琼脂、金葡菌显色培养基、血平板、血浆凝固酶培养基均购自广东环凯微生物科技有限公司,革兰阳性菌生化鉴定卡(法国梅里埃),药敏纸片:苯唑西林(OXC)、克林霉素(CLI)、红霉素(ERY)、青霉素(PEN)、左氧氟沙星(LEV)、复方新诺明(SXT)、四环素(TET)、头孢西丁(CFX)、庆大霉素(GEN)、万古霉素(VAN)均购自杭州天和试剂有限公司,细菌基因组DNA提取试剂盒[天根生化科技(北京)有限公司],dNTPs、*Taq*

DNA聚合酶、PCR Buffer Mix均购自生工生物工程(上海)股份有限公司,溶葡萄球菌酶[宝生物工程(大连)有限公司]。

1.2 方法

1.2.1 菌株的分离及鉴定

将采集的禽畜肉样品用无菌剪刀尽量剪碎,搅拌均匀后以无菌操作取25g放入225ml 7.5%氯化钠肉汤中均质摇匀,36℃增菌24h后,划线分离于金葡菌显色培养基上,36℃培养24~48h。参考DOUDOU LAKAKIS等^[9]报道的方法挑取金葡菌疑似菌落,用VITEK Compact II全自动细菌生化鉴定仪进行鉴定,将生化阳性菌株接种于血浆凝固酶培养基,测定其血浆凝固酶分泌情况。

1.2.2 药敏试验

利用琼脂扩散法^[10]测定金葡菌对10种抗生素的耐药性,选用大肠埃希菌(ATCC 25922)和金葡菌(ATCC 25923)为质控菌株。药敏试验结果按照美国临床和实验室标准协会(CLSI)标准^[11]进行判读。可以同时耐3类及以上抗生素的菌株判定为多重耐药菌^[12]。

1.2.3 毒力基因和耐药基因的检测

使用细菌基因组DNA提取试剂盒提取金葡菌基因组DNA。参考文献[13-14]提供的方法合成引物并进行6种毒力基因和4种耐药基因(表1)的扩增,PCR产物使用毛细管电泳仪进行检测。

2 结果与分析

2.1 金葡菌的检出情况

378份禽畜肉样品中共有60份样品检出金葡菌,检出率为15.87%。5种禽畜肉中鸭肉检出率最高(22.50%, 18/80),其余依次为鸡肉(17.95%, 14/78)、牛肉(15.38%, 10/65)、猪肉(12.94%, 11/85)和羊肉(10.00%, 7/70)。60株金葡菌分离株血浆凝固酶阳性率为100.00%(60/60)。

2.2 金葡菌耐药情况

分离的金葡菌均对VAN敏感,对其余9种抗生素的耐药率由高到低依次为CLI、ERY、PEN、LEV、GEN、OXC、CFX、TET和SXT,见表2。60株金葡菌中有6株对所测试的10种抗生素均敏感,其余菌株至少对1种抗生素具有耐药性。对3类及以上抗生素具有耐药性的多重耐药菌株占全部分离菌株的63.33%(38/60)。54株耐药菌株中对3类抗生素产生耐药性的现象最为普遍(22.22%, 12/54),其次为对4类(18.52%, 10/54)、5类(18.52%, 10/54)、1类(16.67%, 9/54)、2类(12.96%, 7/54)、6类(7.41%, 4/54)和7类(3.70%, 2/54)。

表 1 毒力基因和耐药基因引物序列

Table 1 Primer sequences of enterotoxin gene and drug resistance gene

类别	名称	引物序列(5'-3')	目的片段长度/bp	参考文献
中毒休克综合征毒素-1 基因	<i>tsst-1</i>	ATTTTACCCCTGTTCCTTATGATC	694	[13]
		TAGGTGGTTTTTCAGTATTGTATTCA		
	<i>sea</i>	TACAGTACCTTTGGWAACGG GTAGAAGTATGAARCAACGAT	162	[13]
肠毒素基因	<i>seb</i>	AGATTACCTAACTCGTCACTAT AACCATTTTATTGTCATTGAT	190	[13]
	<i>sec</i>	AGATGAAGTAGTTGATGTGT CAGGCATCATATCATACCAA	374	[14]
	<i>sed</i>	TTCTGATGGGTCTAAAAGTCT GATGTCAATATGAAGGTGCT	121	[14]
	<i>see</i>	AATAACCGATTGACCGAAGA TATCTGGATATTGCCCTTGA	277	[14]
	<i>mecA</i>	TGTATGGCATGAGTAACGAAGAA ATGCGCTATAGATTGAAAGGAT	498	[14]
	<i>vanA</i>	AGGTCGGTTGTGCGGTATTG CCTCGCTCCTCTGCTGAAAAG	169	[14]
耐药基因	<i>tetM</i>	GTGTGACGAACCTTACCGAA GCTTGTATCTCCAAGAACAC	501	[14]
	<i>ant(4',4'')</i>	GCAAGGACCGACAACATTTC TGGCACAGATGGTCATAACC	165	[14]

表 2 金葡萄菌药敏结果 (n = 60)

Table 2 Results of antimicrobial susceptibility of *S.aureus*

抗生素	菌株数 (%)		
	敏感	中介	耐药
OXC	36 (60.00)	10 (16.67)	14 (23.33)
CLI	12 (20.00)	5 (8.33)	43 (71.67)
ERY	8 (13.33)	11 (18.33)	41 (68.33)
PEN	22 (36.67)	0 (0.00)	38 (63.33)
LEV	30 (50.00)	11 (18.33)	19 (31.67)
SXT	55 (91.67)	0 (0.00)	5 (8.33)
TET	49 (81.67)	3 (5.00)	8 (13.33)
CFX	48 (80.00)	0 (0.00)	12 (20.00)
GEN	33 (55.00)	13 (21.67)	14 (23.33)
VAN	60 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)

2.3 耐药谱

54 株耐药金葡萄菌共有 19 种耐药谱,ERY-CLI-PEN 为主要耐药谱型。耐药谱见表 3。

2.4 毒力基因、耐药基因的检出情况

经 PCR 扩增和毛细管电泳检测,43 株金葡萄菌携带肠毒素基因 (71.67%, 43/60), *sea*、*seb*、*sec*、*sed*、*see* 基因的携带率分别为 6.67% (4/60)、6.67% (4/60)、23.33% (14/60)、48.33% (29/60) 和 10.00% (6/60)。其中,携带 *sea* 基因的菌株来自猪肉 (2 株) 和鸡肉 (2 株),携带 *seb* 基因的菌株来自鸡肉 (1 株) 和鸭肉 (3 株),*see* 基因携带菌株分别来自牛肉 (2 株)、鸡肉 (1 株) 和鸭肉 (3 株)。中毒休克综合征毒素-1 基因 *tsst-1* 的携带率为 5.00% (3/60),检出自鸡肉 (1 株) 和鸭肉 (2 株)。

4 种耐药基因中氨基糖苷类耐药相关基因 *ant(4',4'')* 的检出率最高为 88.33% (53/60), β -内酰胺类耐药相关基因 *mecA* 检出率为 13.33%

表 3 金葡萄菌药敏谱 (n = 54)

Table 3 Resistance spectrum of *S.aureus*

抗生素种类数	耐药谱	株数	占比/%
1	CLI	4	7.41
	ERY	2	3.70
	PEN	3	5.56
2	ERY-CLI	3	5.56
	PEN-CLI	3	5.56
	OXC-ERY-PEN	1	1.85
3	LEV-GEN-PEN	3	5.56
	ERY-CLI-PEN	9	16.67
	ERY-CLI-LEV-PEN	6	11.11
4	ERY-CLI-GEN-PEN	3	5.56
	OXC-ERY-CLI-LEV-PEN	1	1.85
	ERY-CLI-LEV-GEN-PEN	2	3.70
5	OXC-ERY-CLI-LEV-GEN	2	3.70
	OXC-ERY-CLI-SXT-CFX	1	1.85
	OXC-ERY-CLI-TET-CFX	2	3.70
6	OXC-ERY-CLI-LEV-PEN-CFX	3	5.56
	OXC-ERY-CLI-TET-SXT-CFX	2	3.70
	OXC-ERY-TET-LEV-GEN-PEN-CFX	2	3.70
7	ERY-CLI-TET-GEN-PEN-SXT-CFX	2	3.70

(8/60), 糖肽类耐药相关基因 *vanA* 检出率为 11.67% (7/60), TET 类耐药相关基因 *tetM* 检出率最低为 8.33% (5/60)。

2.5 MRSA 菌株分布情况

对 CFX 耐药或携带 *mecA* 基因的金葡萄菌可判定为 MRSA 菌株^[15], 本研究中, 共分离到 14 株 MRSA (23.33%, 14/60)。经 CFX 耐药性试验筛选出的 MRSA 菌株有 12 株, 分别来源于鸭肉 (4 株)、鸡肉 (3 株)、猪肉 (2 株)、牛肉 (2 株) 和羊肉 (1 株)。携带 *mecA* 基因的金葡萄菌有 8 株, 分别来源于鸭肉 (3 株)、鸡肉 (1 株)、猪肉 (2 株)、牛肉

(1株)和羊肉(1株)。*mecA*基因携带菌株与其CFX耐药表型间不完全吻合,具体信息见表4。

表4 MRSA菌株分布情况

Table 4 Distribution of MRSA strains in foods

菌株编号	样品来源	CFX 耐药性	<i>mecA</i> 携带情况
SA2017003	鸭肉	耐药	+
SA2017008	鸡肉	耐药	-
SA2017011	猪肉	耐药	+
SA2017023	鸭肉	敏感	+
SA2017026	牛肉	耐药	-
SA2017027	鸡肉	耐药	-
SA2017029	羊肉	耐药	+
SA2017030	鸭肉	耐药	+
SA2018002	鸭肉	耐药	-
SA2018013	鸭肉	耐药	-
SA2018016	鸡肉	敏感	+
SA2018022	牛肉	耐药	+
SA2018025	鸡肉	耐药	-
SA2018027	猪肉	耐药	+

3 讨论

据统计,近几年我国发生的微生物性食物中毒病例中20%~25%是由金葡菌引起的,可见金葡菌在食源性疾病事件中扮演着重要的角色^[16]。目前,有关食品中金葡菌污染状况的研究已有诸多报道。例如,温州市生畜肉、生禽肉中金葡菌检出率分别达到13.89%、11.11%^[17];江苏省常州市肉制品中金葡菌的检出率为5.71%^[18];泰州市生肉中的检出率为4.00%^[19],由此可见,不同地区、不同食品种类中金葡菌的携带情况存在明显差异。本研究发现,淮安市禽畜肉中金葡菌的总检出率为15.87%,禽肉(鸭肉和鸡肉)的检出率高于畜肉(牛肉、猪肉、羊肉)。研究结果表明,淮安市禽畜肉中金葡菌污染较为严重,提示应加强监测力度,并采取相应措施提升肉类食品加工、销售环节管理水平,引导居民正确食用熟制肉类产品,防止由金葡菌引起的食源性疾病的发生。

抗生素在畜牧养殖中的过度使用,导致禽畜源细菌耐药性问题日益严重,出现了大量的超级耐药菌如MRSA、耐碳青霉烯类肠杆菌(CRE)等,而耐药菌株可通过食物链或环境在人与食品、人畜之间传递,因此污染耐药菌株的肉类食品成为全球食品安全和人类健康的一个巨大威胁。淮安市从禽畜肉中分离的金葡菌耐药率同样较高,对林可酰胺类CLI、 β -内酰胺类PEN、大环内酯类ERY的耐药率均超过50.00%,对喹诺酮类LEV、氨基糖苷类GEN耐药率超过20.00%,对3类及以上抗生素耐药的多重耐药性菌株占63.33%,有的菌株最多可耐7类抗生素。同时,发现本次分离的金葡菌中MRSA菌株占23.33%,鉴于该类菌株的高耐药性,并且动物源性

MRSA可定植并感染人,应引起重点关注。细菌耐药机制众多,通过检测耐药基因可以快速初步判断其耐药性。本次分离的金葡菌中氨基糖苷类耐药相关基因 $ant(4',4'')$ 的检出率最高, β -内酰胺类耐药相关基因*mecA*检出率次之,糖肽类耐药相关基因*vanA*和TET类耐药相关基因*tetM*检出率较低,但是分离菌株的耐药基因与相应耐药表型的检测结果存在一定差异,这可能与基因选择性表达有关,需进一步进行研究。

肠毒素是金葡菌产生的一类主要耐热外毒素,传统的肠毒素有SEA、SEB、SEC、SED和SEE。5种肠毒素基因*sea*、*seb*、*sec*、*sed*、*see*在分离的菌株中均有检出,以*sec*和*sed*为主,与上海地区食品分离菌株中肠毒素基因携带情况不同^[20],这些差异可能与地域分布有关。中毒休克综合征毒素-1是金葡菌产生的另一种外毒素,其编码基因*tsst-1*位于染色体上,可促使T淋巴细胞活化、增殖,并释放大炎症因子,最终导致炎症失控和多个器官的损伤,分离的金葡菌中其携带率为5.00%,与张传领等^[21]报道的结果相符。此次分离的金葡菌普遍携带肠毒素及中毒休克综合征毒素-1编码基因,说明淮安市禽畜源金葡菌具有较强的致病潜在能力,给动物源性食品的安全性带来了一定的威胁,应给予足够重视。

参考文献

- [1] 姜慧娇,苏艳,申煜.金黄色葡萄球菌黏附素ChA,FnBPA-A,FnBPA-BCD联合免疫的免疫生物学特性[J].微生物学报,2015,55(10):1343-1349.
- [2] 刘思超,罗泽燕,徐励琴,等.惠州市熟肉制品中金黄色葡萄球菌污染状况及PFGE分型[J].中国热带医学,2018,18(5):459-463.
- [3] 刘晶,李珊珊,李树玲,等.胶体金免疫层析法快速检测金黄色葡萄球菌肠毒素A和B[J].中国热带医学,2017,17(2):185-187.
- [4] 王玮,遇晓杰,杨小蓉,等.2013年中国五省牛源金黄色葡萄球菌的耐药谱分布及基因分型[J].中华预防医学杂志,2014,48(5):406-411.
- [5] 黄东红,范春梅,朱炎,等.耐甲氧西林金黄色葡萄球菌的MLST分型及耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2016,26(23):5312-5314.
- [6] 王俊瑞,杜小莉,塔拉,等.甲氧西林耐药/敏感金黄色葡萄球菌基因分型和毒力基因检测[J].中国感染与化疗杂志,2015,15(1):70-75.
- [7] 杨永刚,陈瑜,陈晓,等.耐甲氧西林金黄色葡萄球菌分型及流行现状[J].微生物学通报,2015,42(1):110-116.
- [8] CHARLENE R J, JOHNNIE A D, JOHN B B. Prevalence and characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from retail meat and humans in Georgia [J]. J Clin Microbiol, 2013, 51(4):1199-1207.
- [9] DOUDOULAKAKIS A G, BOURAS D, DROUGKA E, et al.

- Community-associated *Staphylococcus aureus* pneumonia among Greek children: epidemiology, molecular characteristics, treatment, and outcome [J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2016, 35(7): 1177-1185.
- [10] 李昊翔.肉类食品中金黄色葡萄球菌耐药性的检测[J].黑龙江生态工程职业学院学报, 2018, 31(6):27-28.
- [11] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; 21st informational supplement. CLSI document M100-S21 [S]. Clinical and Laboratory Standards Institute; Wayne, PA, 2011.
- [12] 黄嘉慧, 吴诗, 张峰, 等. 我国市售食用菌中金黄色葡萄球菌污染调查、耐药性及其肠毒素基因检测[J].食品科学技术学报, 2018, 36(3):25-32.
- [13] 贺朋朋.不同来源金黄色葡萄球菌毒力基因分布及分子分型研究[D].扬州:扬州大学, 2014.
- [14] 谭翰清, 林凤, 谭海芳, 等. 医院分离金黄色葡萄球菌的毒力基因和耐药基因的研究[J].中国消毒学杂志, 2011, 28(6): 710-716.
- [15] MOTTOLA C, SEMEDO-LEMSADDEK T, MENDES J J, et al. Molecular typing, virulence traits and antimicrobial resistance of diabetic foot staphylococci[J]. *J Biomed Sci*, 2016, 23:33.
- [16] 林斌, 朱彩明, 周银柱, 等. 长沙市 2010—2016 年食品中金黄色葡萄球菌污染状况分析[J].医学动物防制, 2018, 34(7): 689-691.
- [17] 谢爱蓉, 上官智慧, 胡玉琴, 等. 温州市食品中金黄色葡萄球菌污染状况及分子流行病学特征研究[J].中国食品卫生杂志, 2018, 30(3): 249-252.
- [18] 陈宝林, 王珥梅, 盛军利. 2012 年常州市食品风险监测致病菌结果分析[J].现代预防医学, 2014, 41(21): 3882-3883.
- [19] 杨娟, 周静, 杨海玉, 等. 泰州市 2005—2006 年食品致病菌污染状况调查[J].中国热带医学, 2007, 7(8): 1482-1483.
- [20] 张红芝, 朱召芹, 陈海丽, 等. 金黄色葡萄球菌食品分离株肠毒素基因分布及分型研究[J].中国食品卫生杂志, 2012, 24(5): 417-420.
- [21] 张传领, 倪克明, 楚旭, 等. *tst* 基因阳性金黄色葡萄球菌的流行及基因分型[J].中国卫生检验杂志, 2012, 22(11): 2657-2660.

· 资讯 ·

巴西拟制定呋虫胺等五种农药的最大残留限量

2019 年 5 月 21 日, 巴西卫生监督局发布第 644、645、647、648 和 650 号公众咨询文件, 拟制定呋虫胺 (dinotefuran)、氟吡菌酰胺 (fluopyram)、啶虫脒 (acetamiprid)、醚菊酯 (etofenprox) 和粉唑醇 (flutriafol) 在部分食品中的最大残留限量, 向公众征求意见时间为 2019 年 5 月 23 日至 7 月 21 日, 部分限量见下表:

农药	产品	拟定最大残留限量/(mg/kg)
呋虫胺 (dinotefuran)	燕麦	0.6
氟吡菌酰胺 (fluopyram)	豆类	0.3
啶虫脒 (acetamiprid)	辣椒, 茄子	0.7
醚菊酯 (etofenprox)	辣椒, 茄子	0.7
粉唑醇 (flutriafol)	咖啡	0.9

(来源食品伙伴网, 相关链接: <http://news.foodmate.net/2019/05/519999.html>)