

食品中农药残留—1987

FAO 和 WHO 联合主办

评 价

1987

第一部分 农药残留

粮 农 组 织

植物生产和保护
文 集

86/1



联合国

粮食及农业组织

本书采用的缩略语

ABBREVIATIONS WHICH MAY BE USED IN THIS REPORT

(化学元素和农药名称未列入此表)

(n. b. : chemical elements and pesticides are not included in this list)

AChE	acetylcholinesterase 乙酰胆碱酯酶
ADI	acceptable daily intake 每日允许摄入量
ai	active ingredient 有效成分
approx.	approximate 大约
at. wt.	atomic weight 原子量
b. P.	boiling point 沸点
c	centi- ($\times 10^{-2}$) 百分之一
°C	degree Celsius (centigrade) 摄氏度
CCN	Codex Classification Number 农药法典分类号 (包括化合物或商品)
CCPR	Codex Committee on Pesticide Residues 农药残留法典委员会
cm	centimetre 厘米
CNS	central nervous system 中枢神经系统
cu	cubic 立方
DL	racemic (optical configuration, a mixture of dextro- and laevo-, preceding a chemical name) 消旋 (光学构型, 右旋和左旋的混合物, 置于化学名称前)
EC	emulsion concentrate 浓乳剂
ERL	extraneous residue limit 外来残留限量
F ₁	filial generation, first 子一代
F ₂	filial generation, second 子二代
f. p.	freezing point 凝 (冻) 结点
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations 联合国粮农组织
g	gram 克
µg	microgram 微克
GAP	good agricultural practice 良好农业措施 (农药安全使用标准或准则)
GC-MS	gas chromatography-mass spectrometry 气谱—质谱联用仪
G. I.	gastro-intestinal 肠胃的
GL	guideline level 指导残留标准
GLC	gas-liquid chromatography 气相—液相色谱法
GPC	gel-permeation chromatography 凝胶渗透色谱

h	hour (s) 小时
ha	hectare 公顷
Hb	haemoglobin 血红蛋白
HPLC	high-performance liquid chromatography 高效液相色谱
IBT	Industrial Bio-Test Laboratories 工业生物实验室
i. m.	intramuscular 肌肉注射
I. p.	intraperitoneal 腹腔注射
IR	infrared 红外线的
i. v.	intravenous 静脉注射
JMPR	Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Expert Group on Pesticide Residues) 联合国粮农组织/世界卫生组织农药残留联合会议
k	kilo- ($\times 10^3$) 千
kg	kilogram 千克
l	litre 升
LC ₅₀	lethal concentration, 50% 致死中浓度
LD ₅₀	lethal dose, median 致死中量
m	metre 米
mg	milligram 毫克
μ m	micrometre (micron) 微米
min	minute (s) 分钟
ml	millilitre 毫升
MLD	minimum lethal dose 最小致死量
mm	millimetre 毫米
M	molar 克分子的
mo	month (s) 月(数)
m. p.	melting point 熔点
MRL	Maximum Residue Limit (This term replaces "tolerance") 最大残留量(代替“允许残留量”)
MTD	maximum tolerated dose 最大承受量
n	normal (defining isomeric configuration) 正- (以区别异构体)
NCI	National Cancer Institute (USA) 美国国家肿瘤研究所
NMR	nuclear magnetic resonance 核磁共振
no.	number 数码
	no-observed-effect level 未观察到作用剂量
	no-observed-adverse-effect level 未见副作用剂量
	neuropathy target esterase 神经毒靶酯酶

o	ortho (indicating position in a chemical name) 邻位 (指在化学名称中的位置)
PHI	per-harvest interval 安全间隔期 (有时指施药距收获的间隔期)
ppm	parts per million 百万分之一浓度 (仅用于试验饲料中农药的浓度, 其他一律用毫克/千克或毫克/升)
s. c.	subcutaneous 皮下注射
SD.	standard deviation 标准离差
SE	standard error 标准误差
sp. /spp.	species (only after a generic name) 某种 (只用于属名之后)
sp gr	specific gravity 比重
sq	square 平方
t	tonne (metric ton) 吨 (公吨)
TADI	Temporary Acceptable Daily Intake 暂定每日允许摄入量
tert	tertiary (in a chemical name) 特、叔、三代一 (用于化学名称中)
TLC	thin-layer chromatography 薄层色谱
TMRL	Temporary Maximum Residue Limit 暂定最大残留限量
UV	ultraviolet 紫外光谱
v/v	volume ratio (volume per volume) 体积比 (体积/体积)
WHO	world Health Organization 世界卫生组织
wk	week 周
wp	wettable powder 可湿性粉剂
wt	weight 重量
wt/vol	weight per volume 重量/体积
w/w	weight per weight 重量/重量
yr	year 年
<	less than 小于
≤	less than or equal to 小于或等于
>	greater than 大于
≥	greater than or equal to 大于或等于

1987年粮农组织食物和环境中农药残留专家组、世界 卫生组织农药残留专家组联合会议

1987年9月21—30日，日内瓦

粮农组织食物和环境中农药残留专家组：

- Dr D. C. Abbott, formerly Deputy Director (Government Analyst),
Laboratory of the Government Chemist, London, UK (Vice-Chairman)
Professor Dr A. F. H. Besemer, formerly Chair of Phytopharmacy, Agricult-
ural University, Wageningen, The Netherlands
Dr P. F. Dos Santos, Head, National Research Centre for Plant Protection
(EMBRAPA) Jaguariuna-SP, Brazil
Dr Roy Greenhalgh, Plant Research Centre, Agriculture Canada, Ottawa, On-
tario, Canada
Mr. D. J. Hamilton, Assistant Director, Agricultural Chemistry Branch, De-
partment of Primary Industries, Brisbane, Australia (Rapporteur)
Dr E. D. Magallona, Head, Pesticide Toxicology and Chemistry Laboratory,
National Crop Protection Center, College of Agriculture, University of
the Philippines at Los Baños, College, Laguna, Philippines

世界卫生组织农药残留专家组：

- Professor Mrs Nabila M. S. Bakry, Head Professor of Pesticide Chemistry and
Toxicology, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture,
University of Alexandria, El-Shatby, Alexandria, Egypt
Dr V. Benes, Chief, Department of Toxicology, Institute of Hygiene and Ep-
idemiology, Prague, Czechoslovakia
Professor J. F. Borzelleca, Professor of Pharmacology and Toxicology, Medic-
al College of Virginia, Richmond, VA, USA
Mr D. J. Clegg, Head, Pesticide Section, Toxicological Evaluation Division,
Food Directorate, Health Protection Branch, Ottawa, Ontario, Canada
Professor M. Lotti, Istituto di Medicina del Lavoro, University of Padua Me-
dical School, Padua, Italy (Chairman)
Professor F. G. Reyes, Department of Food Science, School of Food Engine-
ering/UNICAMP, Campinas, Brazil (Rapporteur)

秘书：

- Mr J. A. R. Bates, formerly Head, Pesticide Registration and Surveillance
Department, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Harpenden, UK
(FAO Consultant)

Professor C. L. Berry, Professor of Pathology, Chairman, Department of Morbid Anatomy, The London Hospital Medical College, London, UK (WHO Temporary Adviser)

附录 I	1987年会议提出的每日允许摄入量 (ADIs), 最大残留限量 (MRLs), 指导残留标准.....	(146)
附录 II	FAO和WHO的有关文件.....	(155)

出席会议者名单

- Dr A. L. Black, Medical Adviser in Toxicology, Commonwealth Department of Health, Woden, A. C. T. , Australia (WHO Temporary Adviser)
- Dr J. R. P. Cabral, Scientist, Unit of Mechanisms of Carcinogenesis, International Agency for Research on Cancer, Lyon, France (WHO Temporary Adviser)
- Dr J. L. Herrman, Food and Drug Administration, Washington, DC, USA (WHO Consultant)
- *Dr G. Hudson, Head of Division, Directorate-General for Agriculture, Commission of the European Communities, Brussels, Belgium (WHO Temporary Adviser)
- Dr F. -W. Kopisch-Obuch, Pesticide Residue Specialist, Plant Protection Service, FAO, Rome, Italy (Joint Secretary)
- Dr L. G. Lodomery, Food Standards Officer, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Rome, Italy
- Mr A. F. Machin, London, UK (FAO Consultant)
- Dr M. Manno, Istituto di Medicina del Lavoro, University of Padua Medical School, Padua, Italy (WHO Temporary Adviser)
- Mr A. J. Pieters, Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs, Rijswijk, The Netherlands (FAO Consultant)
- Dr D. S. Saunders, Hazard Evaluation Division, US Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA (WHO Temporary Adviser)
- Dr A. Takanaka, Head, Division of Pharmacology, Biological Safety Research Center, National Institute of Hygienic Sciences, Tokyo, Japan (WHO Temporary Adviser)
- Dr Mrs Engelina M. den Tonkelaar, Toxicology Advisory Center, National Institute of Public Health and Environmental Hygiene, Bilthoven, The Netherlands (WHO Temporary Adviser)
- Dr G. Vettorazzi, Senior Toxicologist, International Programme on Chemical Safety, Division of Environmental Health, WHO, Geneva, Switzerland (Joint Secretary)
- Mr M. Walsh, Directorate General for Agriculture, Commission of the European Communities, Brussels, Belgium (FAO Consultant)

*已邀请而未能出席。

绪 言

粮农组织的食物和环境农药残留专家组，和世界卫生组织农药残留专家组于1987年9月21—30日在日内瓦召开联合会议。本报告有关本次会议及资料中食物中各种农药残留评述的摘要，均按会议所规定的总原则收入。本文件载有录选的残留数据摘要，以及建议。

评述分为两册：第一部分—残留物（由粮农组织负责）；第二部分—毒理学（由世界卫生组织负责）。

由于对这两方面的农药的评述都有关连，不仅这两部分而且报告中所载残留和毒理学重要的摘录都将会是有用的。为了引起重视，附录 I 载有最新的每日允许摄入量、最大残留限量、临时最大残留限量、指导残留标准，也作为本次会议报告的一部分详细地刊登出来。

本次会议讨论的某些化合物，如果在早期发表的文章中已作评述，在此只将新的资料在有关专题论文中摘录，并将参考文献列入发表的文章中，对此给予说明。首次全面评述的化合物在目录中以星号^[*]注明。

每篇专题论文题目中的化合物名称，均在括号中注有它的名录分类号。

感 谢

专题论文中有关评述，由1987年农药残留联合会议参加者，粮农组织有关食物和环境农药残留的专家组承担：D.C. Abbott博士、J.A.R. Bates先生、A.F.H. Besemer 教授、P.F. Dos Santos博士、Roy Greenbalgh博士、D.J. Hamilton博士、A.F. Machin博士和E.D. Magallona博士。

注：有关食品中残留方面的任何意见和评论，请按下列地址写信：

Pesticide Residue Specialist
Plant Protection Service
Plant Production and Protection Division
Food and Agriculture Organization
Via delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italy

目 录

第一部分 农药残留

	页 次
缩略语.....	(8)
出席会议者名单.....	(8)
绪言.....	(9)
专题报告	
Benalaxyl 苯霜灵.....	(1)
Captan/Folpet 克菌丹.....	(2)
Carbendazim 多菌灵.....	(3)
Chlordimeform 杀虫脒.....	(4)
Clofentezine 四螨嗪.....	(5)
Deltamethrin 溴氰菊酯.....	(13)
Dimethipin 噻节因.....	(21)
Dimethoate 乐果.....	(34)
Ethoprophos 灭克磷.....	(39)
Ethylene thiourea (EFU) 乙撑硫脲.....	(40)
Etrifos 氧嘧啶磷.....	(41)
Fenitrothion 杀螟松.....	(42)
Fenvalerate 氰戊菊酯.....	(44)
Flucythrinate 氟氰菊酯(氟氰戊菊酯).....	(45)
Folpet (see Captan) 费尔顿(即克菌丹)	
Glyphosate 草甘膦.....	(55)
Heptachlor 七氯.....	(61)
Mecarbam 灭蚜磷.....	(62)
Metalaxyl 甲霜灵.....	(63)
Methiocarb 灭虫威.....	(76)
Methomyl 灭多虫.....	(79)
Omethoate 氧化乐果.....	(83)
Phenothrin 苯醚菊酯.....	(87)
Phosmet 亚胺硫磷.....	(92)
Phoxim 辛硫磷.....	(95)
Prochloraz 丙氯灵.....	(96)
Propamocarb 百维灵.....	(98)

Propiconazole* 丙环唑	(99)
Pyrazophos 定菌磷	(125)
Tecnazene 四氯硝基苯	(130)
Tihodicarb 硫双灭多威	(131)
Thiram 福美双	(132)
Triadimefon 三唑酮	(133)
Trichlorfon 敌百虫	(134)
Vamidothion 蚜灭多	(136)
Vinclozolin 烯菌酮	(137)

苯霜灵 BENALAXYL(155)

苯霜灵的每日允许摄入量已有估计，并将该农药指导残留标准以同等水准换算成最大残留限量。

克菌丹 CAPTAN(007)/FOLPET (041)

说 明

虽然农药残留法典委员会第19次会议(1987)并未正式认定, 鉴于克菌丹(又称费尔顿)广泛使用, 有关其最大残留限量应予颁发。

评 价

这两种农药在澳大利亚、瑞典和芬兰已停止使用, 在美国、加拿大和欧洲经济共同体国家的使用正在复审。欧洲经济共同体国家已提出建议, 减少这些农药的最大残留限量。

推荐或建议

本次会议建议在1989年农药残留会议上或者尽可能早一些详细审议克菌丹(又称费尔顿)应用范围。

多菌灵 CARBENDAZIM (072)

说 明

农药残留法典委员会19次会议(1987)要求农药残留联合会议考虑这一建议,即甲基托布津和多菌灵的最大残留限量合并为一个表,列在多菌灵栏下。

评 价

本次会议注意到该报告的2.8节的讨论,建议在1988年农药残留物联合会议上就有关苯菌灵,多菌灵和甲基托布津使用的残留资料进行全面审议。

杀虫脒 CHLORDIMEFORM (013)

由于本次会议撤销杀虫脒的临时每日允许摄入量条款，以前对此农药估算的临时的最大残留物限量条文随之撤销。也没有指导残留标准可以代替。

四螨嗪 CLOFENTEZINE (156)

说 明

1986年农药残留联合会议对四螨嗪有过审议，并推荐了最大农药残留限量和若干条临时的最大农药残留限量。需要补充残留量数据，和除仁果类作物以外经国家注册或批准使用的认可。关于畜禽类食品、商品类食品和消费食品中的残留数据也需要获得。一些必要的资料现已采用，并在本文予以评述。

使用方法

四螨嗪于1983年在生产上使用，已在16个国家销售，世界上其他许多国家正在考虑批准申请。此农药在10个国家批准用于除仁果类以外的作物和观赏植物。详情列于表1。

监测试验获得的残留量

有关四螨嗪在核果类、草莓上残留量的补充数据，做过规定，也有关于杏、棉、小浆果中残留量的限量数据；此外一些有关畜禽组织中的残留量的数据，经饲喂研究已能利用(Schering, 1987)。这些数据在下面评述。1986年所要求的柑桔和黄瓜中的残留量数据，未能提供。

核果类

李 据法国和英国的残留量数据，已证实生长初期用药有效成分高达0.036%时，收获期即97—181天后，李果残留量符合规定或低于规定(0.01mg/kg)。施药2次，最后一次施药是在结果期(直至果大15毫米时)，收获期(即46—55天后)残留量稍稍增高可达0.06mg/kg。详情见表2。

桃 表3列出澳大利亚、法国和美国所做的残留试验详细情况。施药浓度最高0.03%，小果期施药，34—68天后收获，残留量0.03—0.08mg/kg；谢花期早施药，75—133天后残留量低于0.05mg/kg；青果期晚施药，15—22天后残留量为0.02—0.86mg/kg。美国的残留消解动态研究表明，20天内残留量分别降为1.8mg/kg(0天)，0.67mg/kg(1天)，0.17mg/kg(3天)，直至0.71、0.08和0.05mg/kg。

油桃 油桃中残留量与桃相似。后期一次施药，处理后15天残留量0.60mg/kg或更少；2次施药(前期+后期)，处理后21天残留量0.04—0.41mg/kg；谢花期一次性早施药，处理后91—115天残留量符合最大残留限量或低于规定(0.01mg/kg)。详情见表4。

四螨嗪在核果类中的残留数据，与1986年审议过的残留量规定相符，按推荐用量施药，无一例残留量超过当时建议的临时最大残留量标准0.2mg/kg。

草 莓

在欧洲和塔斯马尼亚岛(澳大利亚)所做的试验已写过报告(Schering, 1987)。结果期晚施药，浓度为0.05%，一次施药后23天收获，残留量超过标准可达2.61mg/kg。一次施药，浓度为0.02%，则23天后残留量1.72mg/kg，42天后为0.17mg/kg。四次施药，浓度为0.05%，最后一次施药以后59天的残留量为0.69mg/kg。开花期和花期施药，残留不超过0.06mg/kg。

除一次高剂量用药超过了残留标准外，其他施药后均未发现超过1986年临时建议的2

mg/kg四螨嗪残留量标准。结果汇于表5。

葡 萄

在欧洲进行的试验，测定过多种不同用量和施药时间。总的说来，在法国和联邦德国的一次或两次早期施药表明，处理后88—175天残留量为0.13mg/kg或更低些。有过一次例外，是用浓度0.03%在早期一次施药，126天后收获，残留量达1.01mg/kg。

晚期施药，浓度0.02、0.03或0.06%，残留量大体相似，一次性处理浓度0.02%时74天后为0.04mg/kg；两次结果为0.65mg/kg，两次施药浓度为0.06%，在最后一次处理后42天测得。一次性施药浓度为0.02%，15天后测得。所得结果列于表6。

小浆果

试验主要在欧洲进行，有树莓、醋栗，黑穗醋栗、红醋栗。

在法国和荷兰，1986年检测了树莓上的残留量，结果低于检测限量（0.01mg/kg），一次性施药浓度为0.0075、0.015、0.02或0.03%，在采收前49或128天施药。1986年在塔斯马尼亚岛（澳大利亚）试验浓度为0.02%，开花早期施药，施药后77天或85天残留量也低于可测限量。

醋栗试验在荷兰进行，浓度为0.0075、0.015或0.03%，在开花后期或小果期施药，收获前49天，残留量分别为0.03、0.05和0.09mg/kg。

黑穗醋栗和红醋栗试验于1985年在法国进行，浓度为0.02%，始果期施药。69天后收获时残留量分别为0.72和0.79mg/kg。相反，1986年荷兰用红醋栗试验，座果初期处理，浓度为0.0075、0.015和0.03%，施药后69天残留量竟分别为0.05、0.08和0.18mg/kg。此外，1986年英国在黑穗醋栗上试验，座果期处理，浓度为0.02%、0.03%、0.04%和0.06%，施药后81—91天残留量分别为0.03、0.02、0.09和0.07mg/kg。

扁 桃

有关扁桃中四螨嗪残留量数据不太多（Schering, 1987）。美国做过一次试验，后期施药，浓度0.125—1磅（有效成分）/英亩，21—46天后坚果中残留量达0.01—0.04mg/kg；以最高浓度处理后21天，果皮上的残留量可高达30mg/kg。

棉 花

1986年在巴西做过一次试验，棉花用0.15kg（有效成分）/公顷药量施药3次，或在开花期和吐絮期各施药一次，或者在花期施药一次药量为0.375kg（有效成分）/公顷。在最后一次施药后37或64天取样，棉花成株上所取的样品中棉籽、棉子油、棉子饼中的残留量，都低于可测限量—0.05mg/kg。

苹 果

有关苹果残留量试验的一些辅助性研究结果现已发表（新西兰，1987）。表7列出此项研究的详细材料，此结果取自1986年的报告。

畜离体组织

牛肝和牛肾 在一周期28天饲养研究中，小牛按按0.02mg/kg bw/天用量每日喂两次特制的四螨嗪。此用量相当于从早期经四螨嗪处理过的苹果，加工成苹果酱喂小牛，所摄取的最高每日吸收量。

至于四螨嗪衍生物残留在肝、肾样品中的分析，系将各组份被酸水解成2-苯氯酸，随后通

过分配净化和提取物的甲基化, 采用气相色谱电子捕获检测。检测过的所有样品中残留量, 均低于检测极限。0.05mg/kg (Peatman和Snowden, 1986)。

禽体组织和蛋 经28天饲喂研究, 产蛋鸡饲喂特制的四螨嗪, 日投药量为0, 0.05, 0.15, 0.50和6.0mg/kg, 每日取回样品蛋, 研究结束时取禽体组织样品: 肝、肾、肌肉、腹部脂肪、禽皮+皮下脂肪 (Peatman和Snowden, 1987)。

所选的样品蛋中四螨嗪衍生残留总量, 在0.5和6.0 mg/kg剂量组, 均低于检测极限 (0.05mg/kg), 而高剂量组第29天时平均残留量达0.06mg/kg。

低剂量组的禽类体组织中四螨嗪衍生物总量都低于检测极限 (0.05 mg/kg)。剂量为6.0mg/kg组别的禽类中, 肝、肾、腹部脂肪、皮+皮下脂肪中的平均残留量分别为0.08、0.06、0.13和0.09mg/kg。肌肉中的残留量低于检测限量, 但在分别取样的5只禽中有2只残留量达0.05和0.06mg/kg。

表1 四螨嗪已注册应用的作物 (梨果除外)

国 家	剂型	浓度有效成分%	制剂%	作物	用药时间	最大残留量	安全间隔期 (天)
澳大利亚	50SC	0.02	0.04	核果类	生长期喷2-3次	—	45
奥地利	"	0.02	0.04	水果 葡萄	早期和中期 开花末期	n.s. n.s.	21 —
塞浦路斯	"	—	0.04—0.05	Top fruit	早期+2个月后	—	20—40
		—	0.03—0.04	柑桔	75%谢花时	—	21
		—	0.04—0.06	草莓	生长活动初期	—	3
		—	0.04—0.06	花生	" "	—	n.s.
法 国	"	0.02	0.04	李、桃 油桃 杏 樱桃	1-2次, 第一次在开花前	0.1	42
匈 牙 利	"	0.02— 0.3Kg/ha	—	核果 葡萄	开花前喷一次	0.3	60
以 色 列	"	0.25	0.5	瓜类 番茄, 辣椒	—	n.s.	n.s.
荷 兰	"	0.03	0.06	李	开花前喷一次	n.s.	n.s.
新 西 兰	"	0.02	0.04	核果 浆果、葡萄	开花前喷一次	n.s.	n.s.
西 班 牙	50WP	0.03	0.06	桃	喷1-2次	n.s.	60
				油桃	喷3-4次	n.s.	n.s.
				棉	n.s.	0.2	n.s.
				柑桔	n.s.	1.0	n.s.
				草莓	n.s.	0.05	n.s.
				其他蔬菜			
瑞 士	50SC	0.02	0.04	葡萄	在C-D期喷第一次	0.1	n.s.
				草莓	在G期喷第二次 开花以前喷	—	n.s.