

图书在版编目 (CIP) 数据

农药残留分析 / 岳永德主编. —北京: 中国农业出版社, 2004

面向 21 世纪课程教材

ISBN 7-109-09121-X

I. 农 ... II. 岳 ... III. 农药残留量分析 - 高等学校 - 教材 IV. X592

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 064636 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 毛志强 杨国栋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×960mm 1/16 印张: 23.5

字数: 417 千字

定价: 30.70 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

面向 21 世纪课程教材

Textbook Series for 21st Century

农药残留分析

岳永德 主编

中国农业出版社

主 编	岳永德	安徽农业大学
编写人员	(按姓氏笔画排序)	
	朱鲁生	山东农业大学
	刘丰茂	中国农业大学
	汤 锋	安徽农业大学
	花日茂	安徽农业大学
	何艺兵	农业部农药检定所
	陆贻通	上海交通大学
	范志先	吉林农业大学
	岳永德	安徽农业大学
	周 培	上海交通大学
	曾鑫年	华南农业大学
	虞云龙	浙江大学
	操海群	安徽农业大学
主 审	樊德方	浙江大学
	钱传范	中国农业大学

原书缺页

原书缺页

(clean up), 指将提取物中的农药与共提物质(或干扰物质)分离的过程。在有些农药残留的分析中, 为了增强残留农药的可提取性或提高其分辨、测定的灵敏度, 对样品中该种农药进行化学衍生化处理, 称之为衍生化(derivization)。分析过程包括试样的测定和数据报告。试样的测定包括定性和定量分析。人们通常把从分析仪器获得的与样品中的农药残留量成比例的信号响应称为检出(detection)。把通过参照比较农药标准品的量(外标法或内标法)测算出试样中农药残留的量称为测定(determination)。人们习惯把这个过程合起来称为检测或简称为测定。数据报告不但是残留分析结果的计算、统计和分析, 更是对残留分析方法的准确性、可靠性进行描述和报告, 包括方法再现性、重复性、检测限、定量限、回收率、线性范围和检测范围等, 更进一步则是方法的不确定度分析, 以说明残留分析过程中的质量保证和质量控制。

1.2.3 农药残留分析方法的选择

在选择采用何种农药残留分析方法时, 一般应考虑以下几个因素:

(1) 目标农药的理化性质、分析任务的要求、样品的性质及样品来源的用药历史。残留分析人员首先应了解目标农药的重要理化性质, 如化学结构、极性、溶解性、蒸气压及稳定性等。根据分析任务的目的、要求, 选用适合的农药残留分析方法。而样品的性质对样品处理方法的选择是十分重要的。

(2) 单残留或多残留方法。如选择多残留方法, 分析样品的用药历史未知, 最理想的是结合用残留快速测定方法对样品进行筛选, 以确定是否进行进一步的多残留分析。

(3) 考虑最大残留限量和方法检测限以及方法总误差。任何分析方法都有一个最小检出量(LOD, limit of detection), 分析目标物的量在此限之下即使存在也无法检出。要考虑农药的最大残留限量与最低检测浓度(LOQ, limit of quantification)是否相适合、分析试样的背景和仪器的灵敏度。

方法总误差(TE, total error)表现方法的准确度和精密度, 是二者之和。方法的准确度以相对误差(RE, relative error)表示:

$$RE = (100 - \text{回收率}\%) / 100 \times 100$$

方法的精密度以相对标准偏差(RSD, relative standard deviation)表示:

$$RSD = \frac{S}{\text{平均回收率}\%} \times 100$$

这里 S = 标准偏差

$$\text{总误差} = RE + 2RSD$$

在痕量分析中, 总误差较易发生, 一般总误差 < 50% 为好, 50% ~ 100%

可以接受,总误差 $>100\%$ 的方法,如果没有更好的方法仍可应用。

(4) 分析时间和费用。选择一种残留分析方法时,要考虑分析的时间和费用。一般说,分析时间越短费用越低,但是最快、最便宜的方法,按照其他标准并非就是最好的方法。所以选择方法经常要综合考虑分析的速度和质量。此外,在选择一种残留分析方法时,残留分析人员要考虑所需仪器能否获得。

(5) 分析方法的有效性。选择残留分析方法时,要尽可能使用经过国家或国际权威机构确认(validation)的标准方法,例如美国的 AOAC 官方方法。AOAC 官方方法的产生程序非常严格,特别是被它采用的先决条件是该方法必须通过相同条件的独立实验室之间的多实验室研究才能确认。这种确认的方法可以被政府管理机构、企业的产品检验实验室以及科研实验室放心地使用,从而作为政府管理的决定依据,用于满足维持质量控制和过程的需求,用于确定合同的评价依据,用于国际国内贸易及其他的基础研究。

由农药登记者向农药管理机构提供并被接受的残留分析方法一般也认为是可靠的。因为注册者为了满足注册要求已经应用这些方法获得了大量的数据。一般来说,残留分析人员应首先选择一种经过确认的或普遍接受的方法。当缺少能满足分析指标的合适方法时,残留分析人员就理所当然地应该研究新的分析方法。

1.3 农药残留分析的发展和任务

20 世纪 50 年代以来,农药残留分析经历了巨大的变化和发展。农药残留痕量分析技术的需求推动了分析科学尤其是仪器分析的飞速发展。反之,仪器分析技术的高度发展,也是农药残留分析能够达到超痕量水平的前提条件。近 10 年来,农药残留分析的发展表现了以下突出的趋势:

(1) 总体上,农药残留分析继续朝着安全、环保、高效、经济的方向快速发展,表现为分析样品量的小型化和微型化、溶剂用量的减少、高毒性溶剂(如苯)和氯代烃类溶剂的限用或慎用以及随着分析时效的提高,分析成本下降,实验室的农药残留分析人员比过去有了更强的安全意识和环境保护意识。

(2) 样品处理出现了许多新技术,如固相提取法(SPE)、超临界流体提取法(SFE)、固相微提取法(SPME)、微波辅助提取法(MAE)、加速溶剂提取法(ASE)、基质固相分散提取法(MSPDE)以及凝胶渗透层析(GPC)等。这些新技术集提取、净化和富集于一体,表现了高效、快速、经济、安全、环境友好和自动化联用的发展方向。

(3) 在检测方面,多残留分析方法已经成为残留分析实验室的主要方法,

分析范围扩大至数百种农药；超临界流体色谱（SFC）、高效毛细管电泳（HPCE）、离子色谱（IC）和高效薄层色谱（HPTLC）等新的分析技术不断涌现；联用、自动化技术广泛应用，气—质联用越来越多地进入残留分析实验室，液—质联用、串联质谱等技术也已成熟。

（4）以酶联免疫技术（ELISA）为代表的快速检测技术受到市场需求的刺激而发展迅速，一些快速检测技术已进入市场，满足了生产和生活实际中人们对农药残留现场和即时分析的要求。

（5）农药残留分析方法的标准化步伐加快，越来越多的农药残留实验室的质量控制和获得认可，农药残留分析的技术与结果在国际间的协同化（harmonization）应用已成为可能。这将极大地提高农药残留分析的效率。

（6）世界经济一体化的趋势和现代人们日益强烈的质量和健康意识，农药残留已成为食品安全问题的重要构成，政府管理机构对农药残留的监测和管理正在形成完善的监控和决策体系。

目前，农药残留分析和管理工作也面临着巨大的压力和挑战。国际上由于各国发展的差别，发达国家对于农产品农药最大残留限量（MRLs）标准的设立往往出于利益或技术考虑而过于严格。如何使各国制定的最大残留限量更加合理或趋于协同化，如何缩小发达国家和发展中国家农药残留监测技术的差距和实现监测数据的资源共享，我国在加入世界贸易组织之后，无论从国际贸易还是从食品安全的角度考虑，都需要尽快完成以下任务：①加快农药残留分析和管理的人才培养；②建立有关管理部门对食品中农药残留监测管理的有效合理分工，实现管理部门和研究机构的高效合作；③合理利用现有资源，建立全国的农药残留监测体系，开展及时、有效的残留监测和监督，强化管理力度，以维护国家利益和保障人民的身体健康。

- 
1. 什么是农药残留和残留毒性？农药残留有哪些来源？
 2. 农药残留分析的任务和目的是什么？
 3. 选择农药残留分析方法时要特别考虑哪些问题？
 4. 农药残留分析的复杂性体现在哪些方面？

第二章 农药残留样品的采集

在农药残留分析中,为了获得准确的、有效的分析结果,取样是非常重要的环节。这一点经常被人忽视或没有足够地理解。在农药残留分析的所有过程中,除了取样,其余所有过程都可以通过质量保证和质量控制以最大限度地减少结果的误差,只有取样,最难受到质量控制的评价和检查。因此,对取样的正确理解和采用正确的取样方法,是保证残留分析结果准确、有效的关键。

2.1 样品的种类

农药残留分析样品按其来源可分为主观样品和客观样品。主观样品是人们为研究农药残留量与各种因素关系,从设计的试验区域内采集的样品。例如,为农药在某种作物上登记需取得残留评价数据、制定农产品中最高残留限量标准、制定农药合理使用准则以及研究农药在动植物体内代谢和在环境中降解规律等设计一系列试验,所采集的各种样品。客观样品多指监测样品和执法样品,这些样品来源于非人为设置的试验区域,测定的农药残留种类是未知的或施药背景不清楚的样品。例如,为市场管理、环境治理、污染事故调查等提供残留数据而采集的样品。其中有水、土、动植物样品等。水样包括农田水、江河水、湖泊水、渠水、池塘水、雨水和地下水等。气样包括大气、小环境气体(车间、仓库、施药现场)等。动物样品包括家畜、家禽、肉蛋奶及其制品、水生动物(鱼、虾、贝等)等。植物样品包括谷物、蔬菜、水果、油料、茶叶、烟草、甜菜、中草药、饲料等陆生植物,以及海带、紫菜、藕、水藻类、水草等水生植物等。土样包括农田土、草原土、森林土、荒原土、淤泥土等。

残留分析的样品(sample)大多数情况下是从静态群体中取出的。如田间试验小区的作物,一堆粮食或集装箱中的货物;但有些情况下要从动态群体中取样,如流动的河水,循环的血液或生产线上的传送带,这种群体随时间而变化。从这类群体中取样要同时考虑样品空间分布和时间分布的代表性。

按照 IUPAC 和 ISO 提出的定义,从群体采集的送达残留分析实验室的样品材料称为实验室样品(laboratory sample);实验室样品经过缩分减量或经过

精制后的样品称为检测样品 (test sample); 从检测样品中称取出的用于分析处理的试样则称为检测样份 (test portion); 检测样份经过提取、净化处理后进入待测状态时则称为检测溶液 (test solution), 而不再称为样品溶液 (sample solution)。

2.2 取样方法

样品是指统计学意义上代表群体的一个部分。因此, 取样须遵照以下原则: 采集的样品必须具有代表性; 采样方法必须与分析目的保持一致; 采样量应满足残留测定的精度要求; 取样和样品贮存过程中尽可能防止欲测定组分发生化学变化或者丢失; 要防止和避免样品受到玷污, 尽可能减少无关化合物引入样品; 样品的采取过程应保持前后的一致性。

2.2.1 农药残留田间试验及取样

根据不同的目的和样品类型有以下取样方法:

(1) 农药残留田间试验的目的和要求。农药残留田间试验的目的是了解农药在大田农作物施用后的残留消解动态以及不同施药水平与农药最终残留量的关系, 并以此为重要依据, 制定农药安全使用标准和满足农药登记的要求。科学、合理、规范化的试验是提供足够数量和具有充分代表性残留分析样品的基础, 也是取得完整残留评价资料的保证。它是根据某种农药在防治农作物病、虫、草害时的实际使用情况, 再按残留试验要求设计的试验, 而防治对象存在与否并不影响试验方案的实施。

农药残留田间试验的要求包括一种用于多种作物农药产品, 可选择 1~2 种农作物进行试验。在地理位置、气候条件、栽培方式、土壤类型差异较大的代表性作物产区选择两个以上试验点, 进行两年的重复试验; 试验地应选择作物长势均匀、地势平整的地块, 试验地前茬不得施用与供试农药类型相同的农药; 试验小区应设足够大, 以保证多次重复采样获得有代表性的样品。小区面积可根据作物不同而有所不同, 一般粮食作物不小于 30m^2 , 蔬菜不小于 15m^2 , 果树不小于 2 株。每个处理设 3 个以上重复, 还须设对照小区。对照小区与处理区须设有效的隔离带, 避免漂移、挥发和淋溶污染。试验小区可以按用药量由低到高的顺序排列, 避免交叉污染。同时要注意灌溉田的流水方向和风向以及地势、光照等因素的影响, 浇水时不能串灌。施药量 (浓度) 应设两个以上, 在不产生药害的前提下, 以登记时的最高推荐剂量为残留试验的低剂量, 以其 1.5 倍或 2 倍的剂量为残留试验的高剂量。施药量的单位应与农药

标签用药量的单位一致,如对水稻、小麦、蔬菜等作物的施药量以 g (有效成分) /hm² 表示,对果树、茶树等的施药量以 mg (有效成分) /L 表示。如某农药防治某种害虫的推荐施药量为 270~360 g (有效成分) /hm²,则残留试验的施药量应为 360 g (有效成分) /hm² 和 540 g (有效成分) /hm² 或 720g (有效成分) /hm²。再如某农药防治某病害的推荐施药浓度为 120~240mg/L,则残留试验的施药浓度应为 240mg/L 和 360mg/L 或 480mg/L。原则上以推荐的防治次数和增加 1~2 次的次数作为残留试验的施药次数,一般要求设两种以上施药次数。有的土壤处理剂、种子处理剂(拌种剂)、除草剂或植物生长调节剂等,每季作物只施一次药,残留试验的施药次数可不增加。一般施药时间和施药间隔根据实际防治需要确定,有时也可人为设定。

(2) 农药残留田间试验的内容。

① 农药残留动态试验。为研究农药在农作物、土壤、田水中残留量变化规律而设计的试验,是评价农药在农作物和环境中稳定性和持久性的重要指标。

研究农药残留动态,了解施药至收获时农药残留的消长,可以预测农药残留行为,指导安全、合理使用农药;根据农药残留动态,可以计算安全间隔期、进入施药现场的安全期和半衰期,还可了解它对有害生物的药效期。

农药残留动态是农药本身物理化学性质、使用方法、施药时期、作物、土壤的类型和性质及环境条件多因素综合作用的表现。

农药残留量消解一半时所需的时间,即半衰期,可用图示法求半衰期,即以农药本体及其代谢物、降解物残留量总和为纵坐标,以时间(d)为横坐标,绘制消解曲线图求得。有些农药在农作物、环境中的残留量(浓度)随施药后的时间(d)变化以近似负指数函数递减的规律变化,可用一级反应动力学方程计算:

$$C = C_0 \cdot e^{-KT}$$

式中 C 为时间 T 时的农药残留量 (mg/kg); C_0 为施药后原始沉积量 (mg/kg); K 为消解系数; T 为施药后时间 (d)。

通常以残留试验的高剂量(或浓度)作为消解动态试验的施药量(浓度)。可采用一次施药多次采样,或多次施药一次采样的方法进行试验。施药后分别于当天,1、3、7、14、21、30、45、60d 采样。有的农药消解快,采样间隔时间应以小时计。原则上采样次数不少于 5 次,最后一次的样本中残留量以消解率大于 90% 为宜。如果第一次采样残留量很低 (<1mg/kg),可加大施药量,以免因原始沉积量低,残留量偏差大,数据不规律而影响消解规律的评

价。颗粒剂、拌种剂(包衣剂)、芽前土壤处理剂等,植株消解试验可在植株长到10cm左右时开始按不同的时间间隔采样,以研究其消解趋势(可不计算半衰期,或以释放高峰作为原始沉积量计算半衰期)。旱田作物应做植株(茎秆或籽粒)、土壤中消解动态试验。水田作物还需做农药在田水中消解动态试验。

② 施药因素与最终残留量水平相关性试验。为评价各种施药因素与收获的农产品以及土壤中的残留量相关性而设计的试验。首先按田间试验设计原则和基本要求选好试验点,确定小区面积、施药量(或浓度)、施药次数、间隔期等,然后按试验点地形顺序排列小区,并绘制试验小区平面图,再按计划施药、采样,以获得田间试验样品(包括农作物可食部位和可作饲料部位样本以及土壤样本)。样品包括籽粒(种皮和可食的未成熟的籽粒)、茎秆、果实(果皮、果壳)、土壤等。

(3) 农药残留田间试验样品的采集。根据试验目的和样品种类实际情况确定采样方法。通常有随机法、对角线法、五点法、Z形法、S形法、棋盘式法、交叉法等。应避免采有病、过小或未成熟的样品。采果树样时,需在植株各部位(上、下、内、外、向阳和背阴面)采样。采样量大小主要取决于样品的种类。

粮食作物:一般每个试验小区采5~10个点,每个点采 0.1m^2 面积的植株(离地面约10cm),然后将茎秆和籽粒分开,大粒谷物采2kg,小粒谷物采1kg。

蔬菜:采大个(棵)菜不少于2kg,不少于5个(棵);小个(棵)菜不少于1kg;块根、块茎、鳞茎类蔬菜、甜菜等地上和地下部位分别采样。

水果:采大粒水果不少于2kg,不少于5个,小粒水果采1~2kg。

种子类:采0.5~1kg(如棉籽、大豆、花生、油菜籽、向日葵籽、芝麻等)。

其他:如茶叶、烟草等采0.5~1kg。

2.2.2 商品取样

很多情况下,用于残留分析的样品直接取自零售商或批发商的销售食品。这类取样有两种:一种是监测调查取样,目的是了解农药残留在食品中的发生概率、分布趋势和存在水平,或者对进出口食品的农药残留进行抽检,所以监测取样必须是完全随机的。取样数和取样点的选择根据其所代表的生产量,不带任何倾向,样品采集点尽可能接近消费实际。这类取样如果是生产流水线的动态样品,可按一定的时间间隔或数量间隔抽取分样,残留分布不均匀的样

品, 应适当增加分样数。另一种是执法取样。其目的是强制性检查取样对象中的残留量水平是否符合或超过农药最大残留限量 (MRLs)。这类取样根据对事先用药历史的了解、农药残留分析的去超标情况和预期农药残留问题较突出的可能地区或可能农产品而制定的。这类取样计划是非统计学的, 不代表全面的农药残留情况, 样品采集尽可能接近生产点, 以便在产品进入消费者之前就截断残留分析后查出的超标产品。

出于经济考虑, 商品取样量不可能太大。对这类样品取样量的最低要求是:

小的或轻的产品 (如草莓、豌豆、香芹等)	1.0~1.5kg
中等大小产品 (苹果、黄瓜、马铃薯等)	2.0~2.5kg
大的产品 (甘蓝、西瓜等)	4.0~5.0kg
奶品 (牛奶、奶酪、黄油等)	0.5~1.0kg
肉、禽、鱼	1.0~1.5kg
油和脂肪	0.5~1.0kg
谷物和谷物制品	0.5~1.0kg

2.2.3 不同样品的采集要求

样品的采集部位对于农药残留分析的结果影响很大, 在国际贸易中, 对于同一种农产品, 由于不同的采样部位或处理方式, 会导致农药残留量在与 MRL 比较时造成混乱, 如豆类带豆荚与不带豆荚, 杏带核与否所计算出的农药残留量有很大差异。表 2-1 给出了常见农产品样品的采集部位以及处理方式。

表 2-1 重要农产品农药残留分析样品采集部位和处理

样 品	采 样 部 位 和 处 理
根、茎类蔬菜 (root and tuber vegetables) 如甜菜、芜菁甘蓝、胡萝卜、糖用甜菜、甘薯、马铃薯、芜菁、萝卜、山药	采集整个果实, 去除顶部部分, 用自来水洗涤茎或根, 必要时用毛刷除去泥土及其他黏附物, 然后用纸巾擦拭干净。对于胡萝卜, 干燥后, 要用刀切去与叶柄相连的部分。如果根部切面中空, 切除部分应重新取回合并处理
鳞茎类蔬菜 (bulb vegetables) 如大蒜、洋葱、韭菜、葱	鳞茎/干洋葱和大蒜: 除去根和外层 韭菜和葱: 除去根和黏附物
叶类蔬菜 (leafy vegetables) (芸薹除外) 如甜菜叶、萝卜叶、玉米、菠菜、菊苣、糖用甜菜叶、莴苣	除去腐烂或枯萎部分
芸薹 (油菜 cole) 叶类蔬菜 (brassica vegetables) 如球芽甘蓝、甘蓝、大白菜、皱叶甘蓝、羽衣花椰菜、羽衣甘蓝	除去腐烂或枯萎部分。对于花椰菜和结球花椰菜, 分析其花的头部、茎部, 除去叶部。对于抱子甘蓝, 只分析“扣状部分”

(续)

样 品	采 样 部 位 和 处 理
茎类蔬菜 (stem vegetables) 如朝鲜蓟、菊苣、芹菜、大黄、芦笋	除去腐烂或枯萎部分 大黄和芦笋: 只取茎部 芹菜和朝鲜蓟: 除去黏附物 (用自来水冲洗或毛刷刷除)
豆类蔬菜 (legume vegetables) 如蚕豆、菜豆、红花菜豆、法国菜豆、大豆、绿豆、豌豆、芸豆、利马豆	整个果实
果类蔬菜 (果皮可食) (fruiting vegetables-edible peel) 如黄瓜、胡椒、茄子、番茄、黄秋葵	除去茎部
果类蔬菜 (不可食果皮) (fruiting vegetables-inedible peel) 如哈密瓜、南瓜、甜瓜、西瓜、冬瓜	去除茎部
柑橘类水果 (citrus fruits) 源于芸香科木本植物, 有芬芳香味, 球状, 内部果瓣富含果汁。在生长期, 果实表面施用农药。食用时, 可做成饮料。以整果保存	整个果实
梨果 (pome fruits) 如苹果、梨	除去茎部
核果 (stone fruits) 如杏、油桃、樱桃、桃、酸樱桃、李子、甜樱桃	除去茎部和核, 但计算残留量时应以除去茎部的果实部分计
小水果和浆果 (small fruits and berries) 如黑莓、醋栗、越橘、葡萄、酸果蔓、悬钩子、黑醋栗、草莓	除去顶部和茎部 黑醋栗: 取含茎果实
其他水果 (果皮可食) (assorted fruits-edible peel) 如枣、橄榄、无花果	枣和橄榄: 除去茎部和核, 计算残留量时以整个果实计 无花果: 整个果实
其他水果 (果皮不可食) (assorted fruits-inedible peel) 如鳄梨、芒果、香蕉、番木瓜、番石榴、西番莲、菠萝	除非特别说明, 否则处理整个果实 菠萝: 除去副花冠 鳄梨和芒果: 去核, 残留量以整个果实计 香蕉: 除去冠状组织和茎部
谷物 (cereal grains) 如大麦、黑麦、玉米、高粱、燕麦、甜玉米、水稻、小麦	整个籽粒 鲜玉米和甜玉米: 籽粒加玉米穗轴 (去皮)
茎秆作物 (stalk and stem crops) 如大麦饲料、玉米饲料、稻草、高粱饲料、草料	整个植株
豆类油料作物 (legume oilseeds) 如花生	去壳籽粒

(续)

样 品	采 样 部 位 和 处 理
豆类动物饲料 (legume animal feeds) 如: 紫花苜蓿饲料、花生饲料、大豆饲料、豌豆饲料、苜蓿饲料	整体
坚果 (tree nuts) 如杏、澳洲坚果、栗子、核桃、榛子、胡桃	去壳 栗子: 整体
油料 (oilseed) 如棉籽、亚麻籽、葵花籽、油菜籽	整体
热带果 (tropical seeds) 如可可豆、咖啡豆	整体
草药 (herbs) 源于草本植物的叶、茎、根, 用量相对较小。 主要改善食品风味。多为汁状和干燥固体	整体
调味品 (spices) 指从各种植物中提取出来的, 相对量较小, 用于改善风味的种子、根、果实等。多使用干燥状态加入到食品中	整体
茶叶 (teas) 茶叶源于茶属植物叶片。经一定处理后做成一种饮料消费品	整体
肉类 (meats) 如牛 (屠宰后) 畜体、山羊 (屠宰后) 畜体、马 (屠宰后) 畜体、猪 (屠宰后) 畜体、绵羊 (屠宰后) 畜体	整体 (对于脂溶性农药, 分析畜体脂肪, 制定畜体脂肪 MRLs)
动物脂肪 (animal fats) 如牛脂肪、羊脂肪、猪脂肪	整体
肉副产品 (meat by-products) 如牛肉、山羊肉、猪肉、绵羊肉副产品 (如肝脏、肾等)	整体
奶 (milks)	整体。对脂溶性化合物, 分析类脂部分, 但残留量表述以整体计算 (假设奶中脂肪含量为 4%)
家禽肉类 (poultry meats) 指家禽体中的肌肉组织, 包括脂肪和皮	整体 (对脂溶性农药, 分析脂肪部分并制定 MRLs)
家禽脂肪 (poultry fats) 指从家禽畜体脂肪组织中提取出的脂肪	整体
家禽副产品 (poultry by-products) 指从屠宰体中除肉和脂肪外的可食组织或器官	整体
蛋 (eggs) 各种禽蛋	去掉蛋壳后的蛋白和蛋黄混合物

2.3 样品的包装、记录和贮存

采集的样品应该用特制的惰性包装袋(盒)装好,写好标签(包括内外各一个)和编号(伴随样品各个阶段,直至报告结果)。样品及有关样品资料(样品名称、采样时间、地点及注意事项等)应尽快运送到实验室(一般在24~36h以内),并不得使样品变质、受损、污染或使残留量和水分损失。

样品一旦进入实验室,首先必须做好样品编码和记录,然后依据样品性质或待检测农药的性质,安排在合理时间内进行样品处理、分析。如果不能马上进行处理和分析,就要很好地进行贮存。

样品的记录,无论是试验田间采集的样品,还是实验室内委托检验样品,在进行样品登记时,都要尽可能多地记录样品信息。

样品进入实验室后,首先应进行编号,此编号应该是该样品独有的编号,以便进行样品管理。样品编号自始至终(从样品接收到分析结果报告)不应改变。试验样品或是试验溶液也应该标明编号。样品登记表应该包括样品名称、样品性质、样品编号、收样日期、采样日期、采样地点、采样方式、样品类型(市场、田间、出口等)、样品质量、包装方法、样品接收与否、样品接收检验人、送样人、贮存方式、贮存地点、保存时间、分析始末时间、分析人员等内容。

对于样品的贮存,要考虑样品待分析时间、样品性质、待检测农药性质等因素。一般情况下,运到实验室的样品要保存在冷藏条件(1~5℃)下,并应尽快检测(几天之内)。如需贮存较长时间,则样品必须在冷冻条件下贮存(-18℃以下),解冻后应立即测定。有些农药在贮存时可能会发生降解,需要在相同条件下做添加回收试验进行验证。取冷冻样品进行检测时,应不使水、冰晶与样本分离,必要时应重新匀浆。检测后的样品需保存一段时间,以供复检。对有些送检样品,如干燥样品或罐头样品必须保存在室温下同时控制环境湿度。对于水样,只能在冷藏条件下贮存,或者通过提取等处理,得到提取液,在冷冻条件下贮存。若收到冷冻样品,需继续冷冻状态保存,直至分析检测。

样品贮存不当,就有可能造成样品发生变化,从而失去原有的性质,使其失去代表性。对于某些容易腐烂变质的样品如草莓等,在收到样品1~3d内,必须进行处理,以适合分析测定要求,或者满足在一定条件贮存的状态。对于某些罐装或保持原包装样品,就要在阴凉、干燥处保存。但如果保存期超过样品消费保质期,就需要一定处理然后保存在冰箱中。对于某些新鲜的提取液,