

乡镇企业铝厂大气氟污染对区域 冬小麦生长的影响

孙中党 魏荣锋

(郑州市环境保护科学研究所, $ABaaa\Delta$)

张 涛

尹志良 贾小成

(荥阳市环境保护监测站)

(郑州市环境保护科学研究所)

摘 要 本文对郑州市某乡镇企业——中型铝厂附近的大气、土壤及冬小麦等生态因素含氟量的分析与研究表明:①证实该厂在现有较落后的生产工艺情况下,所排放的气体氟化物的污染是造成冬小麦减产的主要原因。②冬小麦各部位器官含氟量与测定点距污染源的距离呈反相关,距污染源越近冬小麦各部位含氟量越高,越远则越低,依此可将受污染区划分成严重污染区、中度污染区、轻度污染区、相对清洁区、清洁区五类。③对电解铝生产过程排放的气体氟化物提出相应的治理措施和防护措施。

关键词 大气 氟 污染 冬小麦 相关

郑州市所辖县级市某一乡镇企业中型铝厂现有 $\Gamma aaaaE$ 侧插自焙阳极电解槽 IE 台,年产铝锭 $x\mu B-y$ 万⁸。电解槽借助直流电通过电解质产生温度高达 $ZB\omega$ C。高温使作为辅料的氟化盐经化学反应转变为气态氟和固态氟。根据有关资料,电解铝过程中排放的总氟 ^{θ_{xk}} 中气态氟占 $IB\%$,固态氟占 $zB\%$ 。氟化物随着风吹飘移,直接影响到该厂周围的冬小麦苗期生长、盘根,使麦叶和叶缘变枯、发育停滞,从而可能导致冬小麦的减产。

1 调查范围与分析方法

1.1 采样点的设置

本研究时间为 $xZZA$ 年 B 月 y 日,以该厂电解铝车间为原点,在该区域年主导风向下风向西南方向布 A 个采样点,分别距污染源 $x\gamma\mu\eta$ ^{θ_{yk}} 、 $y\Gamma\mu\eta$ 、 $AA\mu\eta$ 、 $E\mu\mu\eta$ 。上风向设对照采样点一个,距污染源 $E\mu\mu\eta$,每个点进行大气采样的同时,同步采集土壤、冬小麦各部位

器官样品。

1.2 土壤、冬小麦采样点的选择

尽可能在各大气采样点附近采集样品,冬小麦的品种、耕种期和土壤土质基本一致。

1.3 采样方法

1.3.1 大气采样

大气采样采用大气氟化物月积量石灰滤纸法和微克 ν 标立方米量滤膜法 ^{θ_{zk}} ,前者将膜在采样点上放置一个月,后者采用 $\alpha\Phi xB\mu I$ 智能大气采样器在采样点上现场采样,流量 $x\mu\mu\partial\nu$ ^{χ^2} ,每次采样时间为 $x\varphi$,共计采样 yB 次(其中一次为石灰滤纸法)。

1.3.2 土壤样品采集与测定

土壤样品取表层($\omega-y\mu\pi$)、深层($y\omega-A\mu\pi$)两层,采用梅花形采样,每个采样点采集的 $x\omega$ 个样品混合样 $x\omega$,室内风干,磨细过

$x\alpha w$ 目筛后装瓶备用。

样品用 $x\Gamma^{1\ 30}v\partial$ 氢氧化钠固化后,放入马福炉 $\theta^2\kappa$ 升至 $\Gamma\alpha v^{\circ}C$ 熔融 $\xrightarrow{\text{冷却}}$ 加入浓盐调 Φ 酸 $\longrightarrow$ 再加入 $xw\ \partial\alpha Xs\ EO$ 液后用离子选择电极测定(每个样做平行双样)。

$x\iota\kappa\ \iota\kappa$ 冬小麦各部位器官样品采集与测定

冬小麦各部位器官样品的采集也采用梅花形采样,每个点采样 B 个。混合后,取样分析。将冬小麦的叶、根、麦粒样品用 $w\iota\kappa B^{1\ 30}v\ \partial$ 硝酸溶液浸提,再用 $w\alpha x^{1\ 30}v\ \partial$ 氢氧化钠继续浸提,以柠檬酸溶液作 $\alpha Xs\ EO$ 液 θ^{Ak} ,在 Φ 值 $B-\Gamma$ 范围内,用离子选择电极测定(每个样品做平行双样)。

y 结果与分析

y $\iota\omega$ 大气氟污染状况

A 个采样点的石灰滤膜法与滤膜法测定大气中氟浓度结果见表 x 。

从表中结果可以看出,两种测定方法所得到氟浓度值的变化都随着距离的增加而减小,对两种方法测定气氟结果与距离进行相关分析,所得的相关方程 H

石灰滤纸法

$${}_3\ KZAE-AA\iota\Delta^2\qquad {}_6\ KwiZArZ$$

滤膜法

$${}_3\ KZTB-zE\iota Bx^2\qquad {}_6\ KwiZxBB$$

表明相关达到显著的水平,从而说明该厂电解铝车间所排放含氟气对区域环境的污染程度随着距离的增加而减小,从石灰滤纸法的测定气氟的结果表明超过了 $\Gamma OZ\alpha z\Delta-$

EE 《保护农作物大气污染物最高允许浓度》中冬小麦生长期最高允许浓度的 $y\iota\omega Z-w\iota\omega A$ 倍,其中 x 号点测定气氟的值是对照点的 $\Delta\iota yZ$ 倍,滤膜法的测定结果超过 $\Gamma O z\iota\omega Z A-xZZT$ 《环境空气质量标准》中大气氟日均浓度值的 $y\iota yz-w\iota\omega x$ 倍,其中 x 号点测定值是对照点的 $\Delta\iota Bz$ 倍。

y ιy 土壤含氟量的变化趋势

土壤吸附氟的能力与土壤中粘粒的多少呈正相关 $\theta^{T\kappa}$ 。该厂附近的土壤均为粘性亚砂土壤,吸附氟的能力较强。从表 y 的土壤含氟的测定结果及所进行的相关分析,可知土壤中含氟量随着距污染源的增加而减小,相关性极为显著,说明附近的农田土壤吸附氟化物量受该厂电解铝车间污染源排放的气态氟和固态氟污染有密切关系。

y $\iota\kappa$ 冬小麦各部位器官中根、叶、麦粒含氟变化

从实地调查情况得知,冬小麦各部位器官受污染程度与距厂电解车间污染源距离密切相关。距离污染源越近冬小麦受害越重,冬小麦各部位器官样品含氟量分析结果见表 z 。

根部含氟相关分析

$${}_3\ Ky\iota\omega y\iota\omega A-y y\iota\Gamma\Delta\qquad {}_6\ KwiZz\Delta B$$

表y 土壤含氟分析结果 $\theta^{1\ v}\ /\omega v\ p$

项 目	x 号	y 号	z 号	A 号	对照
距离 $\theta^{1\ p}$	$xy\iota w$	$y\Gamma\iota w$	$A\iota v$	$E\alpha v$	$E\alpha v$
含 氟 量	$\Gamma B\iota\iota\Delta$	$BZ\Delta\iota\kappa$	$B yE\iota\Gamma$	$A E\iota\iota\Delta$	$yBB\iota E$

注:土壤样品为平行双样均值 s

$${}_3\ KyBAr\iota E-z\iota\omega Z\qquad {}_6\ KwiZTzA$$

表x 各采样点大气氟浓度测定结果

采样点 编号	距离 $\theta^{1\ p}$	石灰滤纸法 $\mu vT/x\alpha\alpha\pi^{1\ 3}\cdot\rho$	超标倍数**	滤膜法* $\theta^{\mu vT/\theta^{1\ 2}p}$	超标倍数
x 号点	$xy\iota w$	$xZ\iota\Delta$	$y\iota ZA$	$y y\iota\Gamma$	$y\iota yz$
y 号点	$y\Gamma\iota w$	$x A\iota\omega A$	$x\iota EE$	$x E\iota\omega$	$x\iota\Gamma x$
z 号点	$A\iota\omega$	$E\iota E$	$w\iota\Delta\Gamma$	$Z\iota\Delta$	$w\iota\kappa Z$
A 号点	$E\alpha v$	$B\iota\Delta$	$w\iota\omega A$	$\Delta\iota E$	$w\iota\omega x$
对照点	$E\alpha v$	$y\iota\Delta$		z	

* H 滤膜法测定结果为日均值 θ ** H 超标倍数见参考文献 $\theta B\kappa u$

装集气装置,集气率一般为 $7w\%—\Delta v\%$,是污染该区域大气环境的重要原因,因此必须采取相应的治理措施。现推荐采用干法治理气氟的工艺,而湿法治理工艺集气率达 $ZB\%$,氟化物除去率为 $ZB\%$ 。但它将产生含氟废水易形成二次污染。由河南省科学院化学研究所与郑州纺织工学院等单位研制的滤布过滤治理含氟废气技术(集气率 $ZE\%$ 、氟化物除去率 $ZT\%$)正处于推广应用阶段,适应于中小型铝厂的含氟废气的治理。

A1x 营造防护林带

应在污染源和受害农田之间营造一条防护林带,选择吸氟性和抗氟性能较强的树种为主,再种植一些对氟敏感的植物,如雪松,唐昌蒲等。一是充分利用树木的吸收,净化和阻挡作用,提高环境的自净能力,二是利用生物来监测大气氟污染,便于采取相应应急对策。

B 结论与讨论

B1w 冬小麦受氟污染源的污染程度与距离及气象条件有密切关系,不同距离气体、土壤、冬小麦各部位器官中含氟量相关性极为显著或显著,说明电解铝厂所排放含氟废气,特别是面污染源是导致小麦减产的主要原因之一。

B1y 依据大气的含氟量与冬小麦、土壤含氟量和采样点距污染源的距离成反相关关系,

采用相对值法,可将该铝厂周围的农田地区划分为重污染区(xyw_1)、中度污染区($y7w_1$)、轻度污染区(Akw_1)、相对清洁区(Ekw_1)和清洁区(上风向 Ekw_1)。

B1x 只有提高乡镇企业家的环境保护意识,加强对污染源治理工作的力度,改进生产工艺,在清洁生产的基础上,才能获得最好的经济效益、社会效益和环境效益,使乡镇企业在健康的轨道上发展壮大。

参 考 文 献

- x 苏绍眉主编.建设项目环境保护实用手册.北京H中国环境科学出版社,xZZy1B
- y 河南省环境保护局.乡镇工业环境管理手册.xZZT1Z
- z 国家环境保护局编.空气与废气监测分析方法.北京H中国环境科学出版社,xZZawxy
- A 城乡建设环境保护部环境保护局编.环境监测标准分析方法试行.城乡建设环境保护部环境保护局出版.
- B 国家环境保护局编.大气环境影响评价导则.北京H中国环境科学出版社出版,xZZB1d
- Γ 刘焕文.家畜和作物大气氟化物基准值研究.农业环境保护xZZT1Q(z)Hxy—xΓ
- Δ 朱文江.氟化物污染对植物的危害及其防治.农业环境保护xZZT1QΔ—zZ
- E 李日邦.土壤吸附氟的能力及其生态学意义.环境科学学报,xZZx1Qxx(z)HAA—xΔΔ

作者简介

孙中党,男,高级工程师,主要从事大气、水、噪声和生物等环境监测与研究,其中室内空气质量的研究达国际同类研究的先进水平,保水剂研究达国内领先水平,获省级奖z项,发表论文yw多篇,曾两次参加国际学术研讨会。

欢迎订阅xZZE年《农业环境保护》

《农业环境保护》是农业部主管、中国农业生态环境保护协会主办的科技类学术性刊物,是全国环境科学类中文核心期刊,中国科学引文数据库来源期刊,并入编《中国学术期刊(光盘版)》。本刊主要报道农业生态环境保护领域o包括科研、监测及管理等等p研究的新成果、新理论、新技术、新方法,重点刊登上述内容的研究报告、学术论文、综合评述及动态信息等,是环保、农业及相关各专业广大科技人员、管理干部、院校师生不可缺少的参考资料。本刊为双月刊,国内统一刊号H2xy—xvdB,国内邮发代号Γ—ΓA。每本定价A1xw元。邮局公开发行,全国各地邮局均可订阅,有漏订者可直接与编辑部联系补订。另本刊编辑部备有xZEA年以来各年合订本,每卷zw元,欢迎函购。

编辑部地址:z1awZx 天津市南开区复康路zx号

电话:owypyzΓxyAΔ—yA1x

高速液相色谱法测定玉米中 玉米赤霉烯酮 $\eta\ \Sigma\Xi\rho$ 残留

白清云

o 农业部环境保护科研监测所, 天津 $z\tau\alpha\kappa Z\chi\rho$

摘 要 本文介绍了一种快速高效液相色谱法定量测定玉米中真菌毒素玉米赤霉烯酮 $\rho\ \eta\sigma\xi^0\ \xi^0\sigma\ 2\ 3\ 2\ \sigma\ s\ \eta\ \Sigma\Xi\rho$ 的方法。样品用甲醇、乙腈、水混合液提取,提取液经液-液分配萃取、硅镁吸附剂柱层析纯化后,用反相柱 $\phi\ P_s-\Phi_{3.4}\sigma^0\ 7\chi^6$ 分离,流动相为甲醇或者甲醇与水混合液。经实验证实:对 $\eta\ \Sigma\Xi$ 的定量测定用荧光检测法或紫外检测法均有效,该方法对 $\eta\ \Sigma\Xi$ 在 $w\omega A_{\mu}\nu\ \nu\nu$ 水平上添加的回收率为 $\Delta E\iota\Gamma^0\%-EB\iota\kappa\ \%\ s$ 平均值为 $\rho\ Ex\ \iota y\ \pm\ \Delta\iota Z\rho\ \%\ s$ 当使用荧光检测时,该方法最低检测限为 $\pi\omega\iota\kappa\ \iota\ \nu\ \nu\omega\omega$ 。

关键词 玉米赤霉烯酮 玉米 高效液相色谱 残留分析

近十几年来,人们发现真菌毒素对农产品的污染是一个越来越严重全球范围内的问题。特别是某些种类真菌毒素对人畜的毒性高,对谷物污染的范围广使得许多国家政府和国际组织($T\Xi\phi\ \nu\ \delta\ \Phi\phi\ \nu\ \beta\ \vartheta\ \Sigma\phi$)对真菌毒素在谷物中的污染给与了极大关注^[1]。为保证食品和动物饲料质量,必须对谷物中真菌毒素污染加以监测与控制。除了黄曲霉菌毒素外,镰刀菌毒素类,如玉米赤霉烯酮,串珠毒素,腐马素($T^9\ 1\ 3\ 2\ \chi^6\ \chi^2\ 7\ \rho$ 以及各种单端孢霉烯族类毒素亦是最重要的天然污染物^[2]。这类毒素由于毒性大、污染面广^s在近几年备受关注。目前,化学衍生-气相色谱法、高速液相色谱配合荧光检测法以及酶联免疫法 $o\ \Sigma\Delta\chi\ \Xi\rho$ 是定量测定农产品中真菌毒素的最主要方法。考虑到我国目前除了黄曲霉毒素分析测定方法外,基本上还没有其它真菌毒素在农产品中残留测定方法的报道,本研究主要目标是:立足国内现有条件,选择农产品中玉米赤霉烯酮残留测定方法作为突破口,力争逐步建立一套符合我国国情的其它真菌毒素在各种农产品中的残留测定方法。

x 实验部分

xw 仪器、装置

高性能液相色谱仪组合:一台 $T_{3.2}\ \omega^3\ 8\ \sigma\omega$ 高精密泵, $z\tau\alpha\theta$ 型,附带 $T_{3.2}\ \omega^3\ 8\ \sigma\omega\ y\tau\ \nu\ 1\ \partial$ 进样阀,一台岛津 $\rho\ T-B\alpha\omega\partial\ \Pi$ 型荧光分光光度检测器或一台 $\phi\ \rho\ \xi^6\ 1\ \xi\pi\xi\ \partial\ \Omega\ O\ \gamma\ \delta\ \epsilon\ yx\ A\kappa$ 型双通道紫外分光光度检测器,一台 $\Phi\phi\ z\ z\ Z\Gamma\Xi$ 型积分仪。

液相色谱柱: $x\ y\ B\iota\ 1\ 1\ \times\ A\iota\Gamma^1\ 1\ o$ 内径 ρ ,不锈钢制,内填 $B_{\mu}\ 1\ \phi\ P_s-\Phi_{3.4}\sigma^0\ 7\chi^6\ s$ 操作时柱前串联安装一 $A\kappa\iota\ 1\ 1\ \times\ A\iota\Gamma^1\ 1\ o$ 内径 ρ 、填料 $y\tau\ \iota\mu\ 1\ \phi\ P_s-\Phi_{3.4}\sigma^0\ 7\chi^6$ 的保护柱。

康氏往返式振荡机,江苏盐城产。

旋转蒸发器, $\eta\ T\kappa-\ Z\Delta\kappa$ 型,天津第一玻璃仪器厂生产。

xiy 化学试剂

本实验所用的有机溶剂均为分析纯,由于目前市场销售的试剂质量参差不齐,用前必须加以纯化处理,各种试剂具体处理方法

可参考文献 $\theta y\kappa$ 。硅镁吸附剂 $o\Gamma w-x\alpha v$ 目 $p s$ 上海化学试剂采购供应站。用前在 $xzw^{\circ}C$ 干燥箱中处理 $y\varphi$,待稍加冷却后置变色硅胶干燥器中保存,此试剂相当于国产 $Tb_3\theta\chi\lambda$ 。玉米赤霉烯酮标样 $o^1\sigma\xi_6\xi_0\sigma_2\beta_2\sigma p$ 购自美国 $sXY\epsilon\Xi$ 公司。

xu 样品中真菌毒素的提取

称取 yw 粉碎 oyw 目 p 玉米粉样,置于 $Bav^1\theta$ 玻璃瓶中,加 $xav^1\theta$ 乙腈、甲醇和水 $oEw+xB+B,\gamma v\gamma v\gamma p$ 混合液,振荡提取 $y\varphi$ 。浆状物过滤到 $Bav^1\theta$ 分液漏斗内,加入 $y\%$ 新配制氢氧化钠溶液 $Bv^1\theta$,摇匀,用 $Bv^1\theta$ 氯仿提取,并弃去这一有机相。再加入 $xw\%$ 柠檬酸溶液 $Bv^1\theta$,摇匀后,用 xav 、 Bv 、 $yB^1\theta$ 氯仿提取,合并提取液,经无水硫酸钠脱水干燥后,在 $Aw^{\circ}C$ 下用旋转蒸发器浓缩至近干,用甲醇定量转移到 $B^1\theta$ 容量瓶中。

xuA 提取物的纯化

取内径 $xuB\tau^1$ 、长 $B\pi^1$ 的层析柱,下端填塞一小团棉花,加 $y\pi^1$ 厚无水硫酸钠,接着填充 $E\tau^1$ 处理过的硅镁吸附剂,再添加 $y\pi^1$ 厚无水硫酸钠。吸取 $x^1\theta$ 甲醇提取液 o 相当于 Av 玉米样 $p s$ 置于一烧杯中,让甲醇挥发掉,把残留物用 $z^1\theta$ 氯仿分 z 次定量转移到层析柱上,用 $\Gamma w^1\theta$ 氯仿+石油醚, $\Gamma w-xw^{\circ}C$ $oy+x s\gamma v\gamma p$ 预洗并弃去这一预洗液,对玉米赤霉烯酮的淋洗用 $\Gamma w^1\theta$ 氯仿+乙腈 $Z+x\gamma v\gamma p$ 。

xuB 高效液相色谱法定量

收集上述淋洗液,用旋转蒸发器在 $Aw^{\circ}C$ 下挥发掉有机溶剂,用甲醇定容至一固定体积,取适量溶液注入到液相色谱仪中,并记录所得到的应答。流动相采用甲醇或甲醇与水组成的混合液,流速固定在 $w\Gamma^1\theta v^1\chi_2$ 。若使用岛津 $oT-Baw\theta\Pi$ 型荧光分光光度检测器,选择激励光波长: $y\Delta\Gamma^1 s$ 发射光波长: $A\Gamma w^1$,二者狭缝宽度均选择 $xw_2^1\theta$ 若使用 $\varphi\varphi\xi_6:\xi\pi\xi_6\theta NO\gamma\delta\epsilon-yxAr$ 型双通道紫外分光光度检测器,检测波长置于 $y\pi\Gamma^1$

处。

在同样条件下,选 B 种不同浓度玉米赤霉烯酮标准溶液,分别注入每种溶液到仪器中,记录仪器对不同量待测物的应答值。为了保证定量的准确度,对每种浓度标准液的测定应作 z 次重复,而且所选择的标准溶液浓度范围要适当,以保证待测物的应答值在上述 B 种不同浓度玉米赤霉烯酮标准样的应答值的范围之内。通过对上述结果比较,用外标定量法计算出样品中玉米赤霉烯酮的含量。

y 结果与讨论

从国外众多报道看,对于液相色谱柱的选用,既可以使用正相柱 $^{oB}-\Gamma\kappa$,亦可以选用反相柱 $^{o\Delta}-x\kappa s$ 而且选用正相柱的确有其优点。然而,近年来,反相柱在分离真菌毒素方面的应用越来越广,而且,反相层析系统还有正相层析系统所没有的优点:流动相毒性低,分析成本低廉,因此,本研究选用反相层析系统。选用液相色谱—荧光分光光度检测是定量测定农产品中玉米赤霉烯酮污染最可靠 s 亦是最常用的方法 $^{o\Delta-x\kappa}$ 。 $\alpha\xi_2\xi\omega\xi^{o\Delta\kappa}$ 等学者对玉米赤霉烯酮的激励光和发射光荧光光谱的特征进行了仔细研究后,发现选择激励光波长 $H\gamma\Delta\Gamma^1 s$ 发射光波长: $A\Gamma w^1$ 可以得到最佳结果。另一方面,考虑到目前荧光分光光度检测器是一种比较昂贵的仪器,有必要探索其他液相色谱检测器用于测定玉米赤霉烯酮的可能性。经研究发现,紫外检测器也可以有效地用于对玉米赤霉烯酮的定量测定。与荧光分光光度检测器相比较,尽管紫外检测器对玉米赤霉烯酮应答较低,显示出较低的灵敏度,然而,使用紫外检测器所得到的最终结果还是可以接受的 o 本文限于篇幅,没有给出使用紫外检测器得到结果 p 。

图 x 给出了本研究所涉及到的高效液相色谱图,其中 ξ 代表玉米赤霉烯酮标准样,

图x 玉米赤霉烯酮标准样、玉米样背景和
玉米赤霉烯酮添加样液相色谱图
 ξ — $\eta\Sigma E$ 标样 o —玉米样背景样
 π —玉米赤霉烯酮添加样

相当于 $B\cup\Theta o$ 代表玉米样空白, 相当于 $y\omega u\cup$ 玉米提取物; π 代表玉米赤霉烯酮添加样, 其添加浓度相当于 $\omega uA_1\cup v\omega\omega$, 液相色谱操作条件见前述。在图 xv 中有两个未知色谱峰, 经推测应是玉米赤霉烯酮的两个代谢产物 $\alpha-$ 和 $\beta-$ 玉米赤霉烯醇, 由于手头上没有这两种化合物的标样, 故无法进一步研究。

据报道 $\mu-$ 和 $\beta-$ 玉米赤霉烯醇都能显示出与玉米赤霉烯酮相似的生物活性 o 见图 yp , 在残留测定中均应该予以考虑; 但相比之下 μ 异构体的生物活性比 β 异构体要大 $y-$ z 倍^{[9]Bk}。为了快速获得 $\eta\Sigma E$ 从液相色谱柱流出, 可以采用 $x\alpha v\%$ 甲醇作为流动相; 另一方面, 要想得到 $\eta\Sigma E$ 及两种玉米赤霉烯醇较好的分离, 可采用甲醇与水的混合液作为流动相, 例如当用甲醇+水 $oZy+E, \mathcal{N}v\mathcal{N}sp$ 作为流动相时就能得到三者较好的分离。

本研究之所以选择玉米赤霉烯酮作为开发谷物中真菌毒素分析方法的首选对象 s 主

图y 玉米赤霉烯酮及其代谢产物

玉米赤霉烯醇化学结构图

要有下述原因^{[9]-A_K} $H(x)$ 玉米赤霉烯酮是一种具有特殊生物活性的毒素, 它可以看作是一种雌性激素, 在低剂量摄入时, 可以导致乳腺和生殖器官肥大、性早熟; 在高剂量摄入时, 会干扰雌性动物的排卵、受孕、受精卵的固定、胚胎发育以及影响新出生动物的存活率。玉米赤霉烯酮对猪、奶牛等家畜的繁殖往往产生严重的负面影响。(y) 玉米赤霉烯酮对谷物和动物饲料的污染普遍, 据国外监测证实, 往往有三分之一以上的动物饲料受其污染。(z) 玉米赤霉烯酮是一种镰刀菌毒素, 许多研究表明在谷物中监测出这种毒素时, 往往意味着还有其他真菌毒素与其共生, 因此, 玉米赤霉烯酮对谷物和动物饲料的污染可以看作其他真菌毒素污染的指示物。加之玉米常用作家畜饲料, 因此, 测定玉米中 $\eta\Sigma E$ 残留就成为本研究的首选目标。

参 考 文 献

- x $\mathcal{V}^{\theta}\chi^{\epsilon}\sigma\omega\Pi T\sigma^{\xi_0}u\Psi E^{\gamma_1}\pi\phi\tau\tau E^2\xi^0\Pi\varphi\sigma^1s xZ\mathcal{E}Z\Theta\Delta yH$
 $y y z - y z \omega u$
- y 有机化学实验技术 u 北京 H 科学技术出版社, $xZ\Delta E$
- z $\Omega^{0.684}\Phi\Psi\sigma^8\xi^0uX^{\xi}\in\pi^{0.832}\chi\tau T^{0.2}\nu\chi s\in\pi^{0.832}\chi^{2.7}s$
 $\in\pi^{0.832}\chi\tau^{3.7}\sigma^1uE^2\Sigma^2\pi^0\pi^{0.34}\sigma\rho\chi\tau\Phi\xi^2\rho\sigma^{3.3}\omega s\gamma^{3.0}\omega y u$
 $\gamma^{3.00}\chi\sigma^{\alpha}P\sigma^8\xi^0\omega\Sigma\rho^1p s\in\xi^0\pi\sigma^0P\sigma\omega\omega\sigma^0sX^{\xi}\pi^0\sigma^1$
 $\xi^{3.0}\omega^0\vartheta^{\xi}s xZ\Delta E H y B \Gamma - y I E$
- A $\in\chi^{0.3}\pi\varphi^{\xi}\Pi\sigma^8\xi^0uX^{\xi}\phi^{0.3}\pi\sigma\sigma\rho\chi^2\nu^{\gamma_1}\tau\Pi^{0.2}\tau\sigma^0\sigma^2\pi\sigma^{3.2}$

o 下转第 zx 页 p