

辛硫磷 甲氰菊酯及其混剂对 土壤微生物的影响研究*

朱鲁生 张玉凤

樊德方

o 山东农业大学资源与环境学院^s 泰安 yΔxwxEp o 浙江农业大学植保系^s 杭州 zxxwyZp

摘 要 采用密闭法,测定了辛硫磷、甲氰菊酯及其混剂对土壤微生物呼吸的影响,并对其进行了安全性评价。结果表明,辛硫磷和甲氰菊酯混合使用对土壤呼吸基本无影响。安全性评价认为甲氰菊酯、辛硫磷及其混剂对土壤微生物均属于低毒级或无实际危害级农药。

关键词 土壤微生物 辛硫磷 甲氰菊酯 混合农药

土壤微生物是土壤生态系统中的主要组成部分,也是土壤肥力的一个重要指标。农田施用的化学农药大部分掉落于土壤中,从而对土壤微生物产生影响。不同品种的农药对不同土壤微生物的影响不同,有些杀菌剂能杀死土壤中某些有害细菌,如硝化抑制剂能抑制反硝化细菌的活动,从而减少土壤氮素的损失;而另一些农药则能影响土壤微生物的正常活动,甚至危及固氮菌、根瘤菌等有益微生物,从而影响土壤肥力^[9, ~10]。因此,新农药开发中,研究农药对微生物的影响,已成为不少国家评价农药对生态环境安全性的一个重要指标^[11]。

x 材料和方法

 xw 供试土壤

泰安市郊区棕壤。取 $w \sim y \pi$ 耕作层土壤,风干,过 x_{11} 筛备用。土壤理化性质如下 $H \Phi$ 为 $\Gamma u B$;有机质为 $y u w \%$;代换量为 $y A_{1-30} w w$;土壤质地为沙壤土。

xy 药品试剂

辛硫磷 o 山东农药研究所提供, 纯度 $\geq 98\%$;
甲氰菊酯 山东省农药研究所提供,

纯度 $\geq 99\%$, 混合剂, 按目前商品化品种辛硫磷、甲氰菊酯为 A; $x^{0.95}$; 2.5ϕ (分析纯); $\Phi 11$ (分析纯); 氯化钡 ($O\phi 11 \cdot \Phi_{ys}$ 分析纯); 丙酮 (分析纯)。

试验方法

测定农药对土壤生物影响的方法很多^[1-4],本文采用直接吸收法^[5] 密闭法^[6] 滴定测定。测定原理为 H 在一个密闭系统内放置土壤及过量的 $\vartheta\xi\phi\Phi$ 标准溶液,土壤微生物在呼吸过程中释放出来的 $\Pi\phi_y$ 由 $\vartheta\xi\phi\Phi$ 吸收。在 $O\xi\Pi_y$ 存在条件下,用 $\Phi\Pi$ 滴定剩余的 $\vartheta\xi\phi\Phi$,根据消耗的盐酸量求得释放出的 $\Pi\phi_y$ 量^[7-9]。反应式 H

$$P\phi_{\gamma} + y\partial^{\xi}\phi\Phi \rightarrow \partial^{\xi}_{\gamma}P\phi_{\gamma} + \Phi_{\gamma}\phi$$

$$O\xi P_b + \mathcal{V}\xi P\phi \rightarrow O\xi P\phi + y\mathcal{V}\xi P_b$$

$$\partial \xi \phi \Phi + \Phi \Pi \rightarrow \partial \xi \Pi + \Phi_{, \nu} \phi$$

xuA 试验步骤

取 B_{uv} 土壤, x_v 葡萄糖于 $x_{av} \pm \partial$ 高型烧杯中, 加少量水湿润土壤。将小烧杯放入容积为 $y_u B \partial$ 的可密闭标本瓶中, 在 $y_B \pm x_p$ $^{\circ}\text{C}$ 恒温培养箱中预培养 $\Delta \rho$, $\Delta \rho$ 后加入一定

* 山东省自然科学基金资助项目。

收稿日期 $HxZZE-wA-wB$

剂量的农药，添加水使土壤含水量达田间最大持水量的 $\rho\%$ ，充分混匀。重新放入换过气的标本瓶中；同时放入盛有 $B \pm \partial \omega \omega \pm 30$ 标准 $\partial \xi \phi \Phi$ 的小烧杯，密封瓶口后置恒温培养箱中继续培养。于 $y \cdot B \Delta \cdot \pi \omega \cdot x y \cdot x B \rho$ 定期取出小烧杯，立即用 $\omega \omega y \pm 30 \cdot \Phi \Pi$ 滴定剩余的 $\partial \xi \phi \Phi$ 。同时换进盛有新鲜 $\partial \xi \phi \Phi$ 液的小烧杯，继续培养，按期同上步骤进行测定，重复 z 次。每次测定结果按下式计算 $\pi \alpha \omega \nu$ 土壤的 $\Pi \phi_y$ 释放量。

$$\delta \text{ } Ko \text{ 空白值} - \text{滴定值} \rho \times \text{盐酸摩尔浓度} \times$$
$$\Pi \phi_y \text{ 分子量} \times B \omega \text{ 干土重}$$
$$\delta \text{ 为每} \pi \alpha \omega \nu \text{ 干土} \Pi \phi_y \text{ 的释放量,} \pm \nu \text{。}$$

y 结果与讨论

y $\omega \alpha$ 试验结果

三种农药对土壤微生物呼吸的试验结果见表 $x \sim z$ 。

表 x 辛硫磷对土壤微生物呼吸的影响

时间	$\Pi \phi_y$ 释放量 $o \pm \partial \rho$			
	$\Pi \Omega$	x	$\pi \omega$	$\pi \alpha \nu$
$\omega \sim y \rho$	$A z \iota \Delta$	$A y \iota \Delta \Gamma$	$A B \iota \alpha \nu$	$A \Delta \iota \pi \omega$
$y \sim B \rho$	$x x A \iota \Delta$	$x y \Delta \iota B$	$x y \Gamma \iota \Delta$	$x y z \iota E$
$B \sim \Delta \rho$	$z x \iota \kappa \Gamma$	$B x \iota y z$	$B z \iota \alpha \nu$	$B z \iota E \Gamma$
$\Delta \sim \pi \omega \rho$	$z E \iota \Delta B$	$A y \iota \Delta \omega$	$A z \iota \omega Z$	$A \Delta \iota \Delta Z$
$\pi \omega \sim x y \rho$	$y B \iota \Delta B$	$z y \iota \Delta z$	$z x \iota \kappa z$	$z x \iota \kappa Z$
$x y \sim x B \rho$	$z z \iota \Delta B$	$z z \iota \kappa Z$	$z z \iota \omega E$	$z y \iota \Delta A$
$\omega \sim x B \rho$	$y E \Delta \iota \Delta B$	$z y Z \iota \Delta Z$	$z z x \iota \Delta E$	$z z z \iota \Delta \Delta$
平均	$A \Delta \iota \Delta x$	$B \Delta \iota \Delta z$	$B B \iota \kappa z$	$B B \iota \Gamma x$
s 值		$-\omega \omega \iota E A$	$-\omega \omega \iota \Delta A$	$-\omega \omega \iota \pi \omega$

表 y 甲氰菊酯对土壤微生物呼吸的影响

时间	$\Pi \phi_y$ 释放量 $o \pm \partial \rho$			
	$\Pi \Omega$	x	$\pi \omega$	$\pi \alpha \nu$
$\omega \sim y \rho$	$z z \iota \Delta x$	$z \Gamma \iota \Delta B$	$z \Gamma \iota \kappa \Gamma$	$z A \iota \pi \omega$
$y \sim B \rho$	$Z E \iota \kappa \Delta$	$x x A \iota \Delta \Gamma$	$\pi \omega \Delta \iota \omega x$	$\pi \alpha \iota \iota A$
$B \sim \Delta \rho$	$z \Gamma \iota \Delta y$	$z \Gamma \iota \omega x$	$A \Gamma \iota \omega \omega$	$A \Gamma \iota \Delta \Delta$
$\Delta \sim \pi \omega \rho$	$y \Delta \iota \Delta \omega$	$y E \iota \Delta A$	$y E \iota \Delta B$	$z x \iota \omega \Gamma$
$\pi \omega \sim x y \rho$	$y \omega \iota \Delta B$	$x \Gamma \iota \Delta y$	$y y \iota \Delta \omega$	$y y \iota \Delta Z$
$x y \sim x B \rho$	$y z \iota \Delta B$	$y z \iota y \omega$	$y z \iota \Delta x$	$y x \iota y \iota x$
$\omega \sim x B \rho$	$y z \iota \Delta z$	$y B B \iota \Delta E$	$y \Gamma B \iota \omega z$	$y B Z \iota y z$
平均	$z Z \iota \Delta E$	$A y \iota \Delta E$	$A A \iota \omega Z$	$A z \iota y \iota x$
s 值		$-\omega \omega \iota E x$	$-\omega \omega \iota \omega z y$	$-\omega \omega \iota \pi \omega$

表 z 混合农药对土壤微生物呼吸的影响

时 间	$\Pi \phi_y$ 释放量 $o \pm \partial \rho$			
	$\Pi \Omega$	x	$\pi \omega$	$\pi \alpha \nu$
$\omega \sim y \rho$	$A \omega \iota E y$	$A \omega \iota y B$	$z x \iota \Delta y$	$z \Delta \iota \Delta \omega$
$y \sim B \rho$	$B x \iota \kappa z$	$A \Gamma \iota \Delta Z$	$A A \iota \Delta \Gamma$	$z B \iota \omega \Gamma$
$B \sim \Delta \rho$	$E \Gamma \iota y Z$	$E Z \iota \Delta z$	$A z \iota \Delta z$	$\Gamma Z \iota \Delta Z$
$\Delta \sim \pi \omega \rho$	$z z \iota \Delta \Delta$	$z x \iota \Delta E$	$\Gamma \omega \iota \Delta E$	$z B \iota \Delta z$
$\pi \omega \sim x y \rho$	$x E \iota \Delta y$	$x \Delta \iota \Delta A$	$x Z \iota y B$	$x E \iota \Delta \omega$
$x y \sim x B \rho$	$y z \iota \Delta \Delta$	$y z \iota \alpha \omega$	$y B \iota \Delta \Gamma$	$z \Gamma \iota \Delta z$
$\omega \sim x B \rho$	$y B A \iota y y$	$y A Z \iota \Delta Z$	$y y B \iota \Delta B$	$y z z \iota E x$
平均	$A y \iota \kappa \Delta$	$A x \iota \Delta E$	$z \Delta \iota \Delta Z$	$z E \iota \Delta \Delta$
s 值		$\omega \omega \iota y \Gamma$	$\omega \omega \iota \Delta x$	$\omega \omega \iota y \omega$

y ωy 讨 论

由表 x 及表 y 可看出，加入辛硫磷和甲氰菊酯的 x 、 $\pi \omega$ 和 $\pi \alpha \nu \pm \nu \nu \omega \nu$ 三个浓度处理中，各测定时间及整个测定期内 $\Pi \phi_y$ 的释放量均高于对照，并在处理后的第 $y \sim B \rho$ $\Pi \phi_y$ 释放量达到高峰。通过 s 检验进行统计分析 ^{$\theta \pi \omega, x x \kappa$} ，结果表明两种农药各浓度处理均与对照组 $\Pi \phi_y$ 释放量无明显差异，即辛硫磷、甲氰菊酯两农药单独使用各浓度处理对土壤微生物的活动没有明显影响。

表 z 为辛硫磷及甲氰菊酯混合后对土壤微生物的影响结果。由表 z 可以看出，两单剂混用后 x 、 $\pi \omega$ 和 $\pi \alpha \nu \pm \nu \nu \omega \nu$ 三个浓度处理中，整个测定期内 $\Pi \phi_y$ 的释放总量低于对照组，其中以 $\pi \omega \pm \nu \nu \omega \nu$ 处理组最低，其次为 $\pi \alpha \nu$ 和 $x \pm \nu \nu \omega \nu$ 处理。对 z 个浓度处理 $\Pi \phi_y$ 释放量进行 s 检验，结果表明 z 个浓度处理与对照组无明显差异，即辛硫磷和甲氰菊酯混用后对土壤微生物的活动无明显影响。

农药对土壤微生物呼吸影响评价目前一般采用三种方法 ^{$\theta x, y \kappa$} H 第一，安全系数法。指使某些微生物指标下降 $B \nu \%$ 时的农药浓度与施用农药浓度的比值。该值越大则农药施用越安全。一般土壤呼吸安全系数是比较高的，即许多农药对该过程不会产生多大影响。如甲基异柳磷、嘧啶氧磷等 ^{$\theta y \kappa$} 。第二，田间用量等级划分法。按照田间的各种不同用药量，在实验室进行模拟试验，测定农药在一定时期内 o 规定为 $x B \rho \rho$ 对土壤呼吸的

影响^{0xκ}。将土壤中农药含量为 $x\text{ }1\text{ }vuv\omega$ ，在试验期间对土壤呼吸的抑制强度达 $Bv\%$ 的农药定为高毒级农药；将土壤中农药含量为 $x\sim xv\text{ }1\text{ }vuv\omega$ ，抑制强度达 $Bv\%$ 的农药定为中毒级农药；将土壤中农药含量为 $\Delta\text{ }xv\text{ }1\text{ }vuv\omega$ ，抑制强度为 $Bv\%$ 的农药定为低毒级农药。第三s危害系数法。危害系数K 抑制强度 $o\text{ }0\%p\times$ 抑制时间 $o\text{ }月pv$ 达到一定水平时的农药含量($1\text{ }vuv\omega$)。它考虑了土壤呼吸作用受抑制的程度、抑制时间以及达到一定程度时土壤中的农药含量。危害系数数值越大，农药对土壤呼吸的实际危害越强。化学农药对土壤微生物毒性等级标准为I危害系数 $\Delta\text{ }y\tau av$ 为严重危害; $y\tau av\sim yw$ 为中等危害; $I\text{ }yw$ 为无实际危害的农药。

据上述三种毒性等级划分标准,供试的辛硫磷、甲氰菊酯及其混剂三种农药均属对土壤微生物低毒级与无实际危害级的农药。

z 小 结

辛硫磷、甲氰菊酯及其混剂对土壤呼吸作用均没有明显影响；两种农药单独使用或混合使用对土壤呼吸作用无明显差异；辛硫磷、甲氰菊酯及其混剂对土壤微生物均为低毒或无实际危害级农药。

参 考 文 献

x 蔡道基s江希流s蔡玉祺 u 化学农药对生态环境安全评价研究 I s 化学农药对土壤微生物的影响与评价 u 农村生态环境 $u\text{ }zE\Gamma\Theta\text{ }yp\text{ }I\text{ }Z\sim xz$

y 蔡玉祺s王珊龄s蔡道基 u 甲基异柳磷等四种农药对

土壤呼吸的影响 u 农村生态环境 $s\text{ }x\text{ }ZZy\text{ } \Theta\text{ }z\text{ }p\text{ }H\Gamma\sim\Delta v$

z 陈祖义s米春云 u 农药杀虫单对土壤微生物功能的影响一对土壤呼吸的影响 u 环境科学 $s\text{ }x\text{ }ZE\Delta\Theta\text{ }x\text{ }p\text{ }H\Gamma\sim z\text{ }Z$

A $\alpha^9\text{ } \Pi\text{ } \epsilon\text{ } u\text{ } \Sigma\tau\sigma\pi^8\text{ } 3\tau\text{ } \tau^3\text{ } 9\text{ } 6\text{ } 3\text{ } 6\text{ } v\text{ } \xi^2\text{ } 3\text{ } 4\text{ } \varphi^3\text{ } 7\text{ } 4\text{ } \varphi^3\text{ } 6\text{ } 3\text{ } 9\text{ } 7\text{ } \chi^2\text{ } 1\text{ } \sigma\pi u$
 $^8\text{ } \chi^2\text{ } \rho\sigma\tau^3\text{ } 3\text{ } 2\text{ } 1\text{ } \chi\tau^3\text{ } 0\text{ } \xi^0\text{ } \xi\pi^3\text{ } \chi^3\text{ } \chi^3\text{ } \chi^2\text{ } 7\text{ } 3\text{ } \chi^3\text{ } u\text{ } \Xi^4\text{ } 4\text{ } 0\text{ } \epsilon\text{ } \chi\tau^3\text{ } \mu$
 $o\text{ } \chi^6\text{ } s\text{ } x\text{ } Z\Delta v\text{ } \Theta\text{ } Z\text{ } z\text{ } p\text{ } I\Delta\Delta\text{ } Z\sim AEA$

B $\Pi^{00}\chi^1\text{ } 3\text{ } 6\text{ } \sigma\text{ } P\text{ } \varrho\text{ } u\text{ } X\text{ } s\text{ } \sigma^6\text{ } \xi\pi^3\text{ } \xi^2\text{ } 0\text{ } \sigma^8\text{ } 1\text{ } \sigma\sigma^2\text{ } \varphi\sigma^6\text{ } o\text{ } \chi^2\text{ } \rho\sigma\tau^3\text{ } \xi^2\text{ } \rho$
 $7\text{ } 3\text{ } \chi^1\text{ } 1\text{ } \chi\tau^3\text{ } 3\text{ } 3\text{ } 6\text{ } v\text{ } \xi^2\text{ } \chi^1\text{ } 7\text{ } u\text{ } \varrho\text{ } \sigma\text{ } \chi\text{ } \rho^9\text{ } \varrho\text{ } \sigma^0\text{ } s\text{ } x\text{ } Z\Delta x\text{ } \Theta\text{ } B\text{ } I\text{ } B\text{ } B\sim E\Delta v$

$\Gamma\text{ } \Psi\varphi^3\text{ } 2\text{ } \sigma^2\text{ } O\text{ } \Upsilon\text{ } s\text{ } P^6\text{ } \sigma\text{ } 1\text{ } \Sigma\text{ } \Xi\text{ } u\text{ } \Sigma\tau^3\text{ } 0\text{ } 3\text{ } v\text{ } \chi^3\text{ } \xi^0\text{ } \sigma\tau\sigma\pi^7\text{ } 3\text{ } \tau$
 $4\text{ } \sigma\text{ } ^8\text{ } \chi^2\text{ } \rho\sigma\tau^3\text{ } 3\text{ } \tau\text{ } 7\text{ } 3\text{ } \chi^1\text{ } 1\text{ } \chi\tau^3\text{ } 3\text{ } 3\text{ } 6\text{ } v\text{ } \xi^2\text{ } \chi^1\text{ } 7\text{ } u\text{ } s\text{ } 3\text{ } \chi^6\text{ } s\text{ } \pi\chi^3\text{ } s\text{ } x\text{ } Z\Delta\Delta\text{ } \Theta$
 $xyzo\text{ } Bp\text{ } H\text{ } x\text{ } Z\sim yA$

Δ 国家环保局 u 化学农药环境安全评价试验准则 u 农药科学与管理 $s\text{ }x\text{ }ZZ\Delta v\text{ } o\text{ } yp\text{ } H\sim B\Theta\text{ } z\text{ } p\text{ } H\sim B\Theta\text{ } Ap\text{ } I\Delta\sim Z$

E 朱鲁生s李光德s冯玲等 u 我国农药混合剂的发展现状研究 u 山东农业大学学报 $u\text{ }ZZ\Delta\Theta\text{ } E\text{ } z\text{ } p\text{ } H\text{ } BB\sim z\text{ } \Gamma v$

Z 中国科学院南京土壤研究所微生物室编 u 土壤微生物研究法 u 北京 I 科学出版社 $s\text{ }x\text{ }ZEB\text{ } H\text{ } x\text{ } \Gamma\sim y\gamma v$

xv 南京农业大学主编 u 田间试验和统计方法 u 北京 I 农业出版社 $s\text{ }x\text{ }ZZ\text{ } H\text{ } z\sim\Delta E$

xx 莫惠栋主编 u 农业试验统计 u 上海 I 上海科学技术出版社 $s\text{ }x\text{ }ZEA\text{ } I\text{ } E\text{ } v\sim xv\Delta v$

作者简介

朱鲁生,男 $s\text{ }Z\text{ } z\text{ } 年xy$ 月出生,副教授 $s\text{ }ZEE$ 年毕业于山东农业大学昆虫学专业,获硕士学位。 $s\text{ }ZZA$ 年起在浙江农业大学农业环境保护专业攻读博士学位,现任山东农业大学资源与环境学院环境科学系系主任。主要从事环境保护及农药环境毒理教学与研究。发表研究论文 yv 多篇。主持完成省科委、省教委课题多项。现为山东农业大学校级中青年学科带头人培养对象。

$$s\text{ }8\text{ } 9\text{ } \rho^3\text{ } 3\text{ } 2\text{ } 8\text{ } \varphi\sigma\text{ } \Sigma\tau\sigma\pi^8\text{ } 3\text{ } \tau\text{ } \varphi\text{ } \varphi^3\text{ } 2\text{ } \chi^1\text{ } s\text{ } T\sigma^2\text{ } 4\text{ } 6\text{ } 3\text{ } 4\text{ } \xi^8\text{ } \varphi^6\text{ } \chi^2\text{ } \xi^2\text{ } \rho\text{ } X^7\text{ } \epsilon\text{ } \chi^2\text{ } 8\text{ } 9\text{ } 6\text{ } \sigma\text{ } 3\text{ } 2\text{ } \varrho\sigma^1\text{ } 4\text{ } \chi^6\text{ } \xi^8\text{ } \chi^3\text{ } 2\text{ } 3\text{ } \tau\text{ } s\text{ } 8\text{ } \chi^6\text{ } \epsilon\text{ } \chi\tau^3\text{ } 0\text{ } \sigma\text{ } u\text{ } \eta\varphi^9\text{ } \partial^9\text{ } 7\text{ } \varphi\sigma^2\text{ } v\text{ } \sigma^8\text{ } \xi^0\text{ } u$$
$$o\text{ } \Pi^{00}\sigma v\sigma\text{ } 3\text{ } \tau\text{ } \varrho\text{ } \sigma^3\text{ } 9\text{ } 6\text{ } \pi\sigma\tau^3\text{ } 8\text{ } \text{ } \Sigma^2\text{ } 0\text{ } \chi^6\text{ } 3\text{ } 2\text{ } 1\text{ } \sigma^2\text{ } 8\text{ } s\text{ } s\text{ } \varphi\xi^2\text{ } \rho^3\text{ } 2\text{ } v\text{ } \Xi v^6\text{ } \chi\tau^3\text{ } 0\text{ } 8\text{ } 6\text{ } \xi^0\text{ } \beta^2\text{ } \chi^3\text{ } \sigma^6\text{ } 7\text{ } \chi^6\text{ } s\text{ } \alpha\text{ } \xi^3\text{ } \xi^2\text{ } y\Delta\tau x\text{ } E\text{ } p\text{ } s\text{ } \Xi v^6\text{ } \sigma^3\text{ } \sigma^2\text{ } 0\text{ } \chi^6\text{ } 3\text{ } 2\text{ } 1\text{ } \sigma^2\text{ } s\text{ } \xi^0\text{ } \varphi^6\text{ } 3\text{ } s\text{ } \pi$$
$$^8\text{ } \chi^3\text{ } 2\text{ } s\text{ } x\text{ } ZZZ\text{ } s\text{ } x\text{ } E\text{ } o\text{ } x\text{ } p\text{ } H\text{ } y\text{ } B\sim y\Delta$$
$$E\text{ } 7\text{ } 8\text{ } 6\text{ } \xi^8\text{ } H\alpha\text{ } \varphi\sigma\text{ } \sigma\tau\sigma\pi^8\text{ } 3\text{ } \tau\text{ } 4\text{ } \varphi^3\text{ } 2\text{ } \chi^1\text{ } s\text{ } \tau\sigma^2\text{ } 4\text{ } 6\text{ } 3\text{ } 4\text{ } \xi^8\text{ } \varphi^6\text{ } \chi^2\text{ } \xi^2\text{ } \rho\text{ } \chi^7\text{ } 1\text{ } \chi^2\text{ } 8\text{ } 9\text{ } 6\text{ } \sigma\text{ } 3\text{ } 2\text{ } 6\sigma^1\text{ } 4\text{ } \chi^6\text{ } \xi^8\text{ } \chi^3\text{ } 2\text{ } 3\text{ } \tau\text{ } 7\text{ } 3\text{ } \chi^1\text{ } 1\text{ } \chi\tau^3\text{ } 0\text{ } \sigma\text{ } 1\text{ } \sigma^6\text{ } s\text{ } 7\text{ } 8\text{ } 9\text{ } \rho\text{ } \chi^3\text{ } \rho\text{ } 0\text{ } 3\text{ } \pi^3\text{ } 3\text{ } \sigma\text{ } 3\text{ } 6$$
$$\rho\text{ } \chi^6\text{ } \pi^8\text{ } \xi^0\text{ } 7\text{ } 3\text{ } 6\text{ } 4\text{ } 8\text{ } \chi^3\text{ } 2\text{ } 1\text{ } \sigma^8\text{ } \varphi^3\text{ } \rho\text{ } u\text{ } \Xi^2\text{ } \rho\text{ } 8\text{ } \varphi\sigma\text{ } \sigma^2\text{ } 0\text{ } \chi^6\text{ } 3\text{ } 2\text{ } 1\text{ } \sigma^2\text{ } 8\text{ } \xi^0\text{ } 7\text{ } \xi\tau\sigma^8\text{ } 3\text{ } \tau\text{ } s\text{ } \varphi\sigma\tau\text{ } \sigma\text{ } 4\text{ } \sigma\text{ } ^8\text{ } \chi^2\text{ } \rho\sigma\tau^3\text{ } 8\text{ } 3\text{ } 8\text{ } \varphi\sigma\text{ } 7\text{ } 3\text{ } \chi^1\text{ } 1\text{ } \xi\text{ } 7\text{ } \sigma^8\text{ } \xi^0\text{ } \xi^8\text{ } \sigma\text{ } \rho\text{ } s\text{ } 8\text{ } 3\text{ } 3\text{ } u\text{ } \alpha\text{ } \varphi\sigma\text{ } 6\sigma\tau^3\text{ } 9\text{ } 0\text{ } 8\text{ } 7$$
$$7\text{ } \varphi^3\text{ } 1\text{ } \sigma\text{ } \rho\text{ } 8\text{ } \varphi\xi^8\text{ } 8\text{ } \varphi\sigma^6\text{ } \sigma\text{ } 1\text{ } \sigma^6\text{ } \sigma^2\text{ } 3\text{ } 8\text{ } 6\text{ } \sigma^1\text{ } \xi^6\text{ } \omega\xi^0\text{ } \sigma\text{ } \rho\text{ } \chi\tau\sigma^6\text{ } \sigma^2\text{ } \pi\sigma\text{ } 0\text{ } \sigma^8\text{ } 1\text{ } \sigma\sigma^2\text{ } 7\text{ } \chi^2\text{ } v^9\text{ } \sigma^9\text{ } 7\text{ } \sigma\text{ } \xi^2\text{ } \rho\text{ } 1\text{ } \chi^3\text{ } \sigma\text{ } \rho\text{ } 9\text{ } 7\text{ } \sigma\text{ } 3\text{ } \tau\text{ } 4\text{ } \varphi^3\text{ } 2\text{ } \chi^1\text{ } \xi^2\text{ } \rho\text{ } \tau\sigma^2\text{ } 4\text{ } 6\text{ } 3\text{ } 4\text{ } \xi^8\text{ } \varphi^6\text{ } \chi^2\text{ } u\text{ } \varrho\text{ } \sigma\tau^3\text{ } 9\text{ } 0\text{ } 8\text{ } 7$$
$$3\text{ } \tau\text{ } \sigma^0\text{ } \xi^0\text{ } \xi^8\text{ } \chi^3\text{ } 2\text{ } \chi^2\text{ } \rho\text{ } \chi^6\text{ } \xi^8\text{ } \sigma\text{ } \rho\text{ } \varphi\xi^8\text{ } 4\text{ } \varphi^3\text{ } 2\text{ } \chi^1\text{ } s\text{ } \tau\sigma^2\text{ } 4\text{ } 6\text{ } 3\text{ } 4\text{ } \xi^8\text{ } \varphi^6\text{ } \chi^2\text{ } \xi^2\text{ } \rho\text{ } \chi^7\text{ } 1\text{ } \chi^2\text{ } 8\text{ } 9\text{ } 6\text{ } \sigma\text{ } \xi^0\text{ } 0\text{ } \sigma^3\text{ } 2\text{ } v\text{ } 8\text{ } 3\text{ } 8\text{ } \varphi\sigma\text{ } 0\text{ } 3\text{ } 1\text{ } \sigma^6\text{ } 4\text{ } 3\text{ } \chi^3\text{ } 3\text{ } 2\text{ } 3\text{ } 9\text{ } 7\text{ } 4\text{ } \sigma\text{ } ^8\text{ } \chi^2\text{ } \rho\sigma\tau^3\text{ } \pi\xi^2\text{ } \sigma v\text{ } 3\text{ } 6\text{ } 3\text{ } 2\text{ } 7\text{ } 3\text{ } \chi^1\text{ } 1\text{ } \chi\tau^3\text{ } 0\text{ } \sigma\text{ } u$$
$$\Omega\sigma^3\text{ } 1\text{ } 3\text{ } 6\text{ } \rho\text{ } 7\text{ } H\text{ } s\text{ } 3\text{ } \chi^1\text{ } 1\text{ } \chi\tau^3\text{ } 0\text{ } \sigma\text{ } s\text{ } \varphi\text{ } \varphi^3\text{ } 2\text{ } \chi^1\text{ } s\text{ } T\sigma^2\text{ } 4\text{ } 6\text{ } 3\text{ } 4\text{ } \xi^8\text{ } \varphi^6\text{ } \chi^2\text{ } s\text{ } \epsilon\text{ } \chi^2\text{ } 8\text{ } 9\text{ } 6\text{ } \sigma\text{ } 3\text{ } 2\text{ } 4\sigma\text{ } ^8\text{ } \chi^2\text{ } \rho\sigma\tau^3\text{ } u$$