

两种微生物制剂对猪粪堆肥的效果^{*}

庞金华 程平宏 余廷园

o 上海市农业科学院环境科学研究所, 上海 $ywx\ x\Gamma p$

摘 要 为解决猪粪出路,应用两种微生物制剂进行了堆肥试验研究。结果表明,两种微生物制剂对堆肥发酵是有利的。 E 菌对有机质的分解率约为 $B\omega\%$,比对照快, O 菌分解率只有 $yB\%$ 左右,比对照慢; E 菌对腐殖质的分解速率与有机质一致, O 菌的分解速率比对照低一成左右而有利于腐殖质的保存; E 菌肥的总氮量比对照少一成左右, O 菌肥比对照略好; $\vartheta\ \Phi\ \mu\vartheta$, E 菌肥与对照一致, O 菌肥比对照多一成左右;猪粪堆制后, $\vartheta\ \Phi\ \mu\vartheta$ 占全氮的比例,两个加菌处理都比对照高;全磷量, O 菌肥与对照相近, E 菌肥比对照少一成左右。盆栽青菜, E 菌肥比对照增产一成以上。

关键词 微生物 堆肥 猪粪

现今国际上大中型猪场的粪便处理,主要有沼气发酵、专用设备固液分离、用生物技术作液肥和酶床法等。国内规模猪场粪便处理,除沼气发酵和固液分离外,还有三段生态法和好氧微生物发酵法^[1,2]。而以微生物好气发酵制作有机肥,近几年来海内外颇为盛行。本工作,是利用现有的微生物制剂进行初步探讨。

x 材料与方法

用上海市农科院畜牧场猪粪 $B\omega\omega$, 加约 $z\pi 1$ 长碎稻草 $x\ iB\omega$, 拌入粪量千分之一的微生物制剂,再各加水 $x\omega\omega$ 。拌匀后,于地面堆置。为防降雨影响,粪堆用塑料薄膜遮盖。

蔬菜试验为盆栽:盆钵深 $x\ E\pi 1$, 内径 $x\ E\pi 1$, 黄釉质。盆底圆孔上盖一石片,上铺一层砾石。上加 $y\ iB\omega$ 干土,压实。上撒 $y\omega\omega$ 已拌肥料的细土。然后移栽蔬菜。

蔬菜选用生长期短、易见效的青菜 *o* 品种为矮抗青,秧龄 x 个月 p 。选择个体相近的植株 x 株 ω 盆。生长期 ABp 。

测定项目:有机质,腐植酸,全氮,氨态氮,全磷和全钾等。有机质和腐植酸用重铬酸钾法,全氮和 $\vartheta\ \Phi\ \mu\vartheta$ 用凯氏法,全磷用钼

黄比色法,全钾用火焰光度计法测定。

y 试验设计

堆肥为 z 个处理: E 菌肥、 O 菌肥及对照。

盆栽试验用堆肥,为腐化 B 个月,有关指标如下:

对照: $AA\ iB\Gamma\%$ 水分 $s\ xZ\ iZB\%$ 有机质, $x\ iE\gamma\ x\ y\%$ 全氮;

E 菌肥: $AB\ i\Delta\Gamma\%$ 水分, $y\ w\ i\Delta\%$ 有机质, $x\ iZ\ AEE\%$ 全氮;

O 菌肥: $\Delta A\ i\kappa\ y\%$ 水分, $y\ B\ i\gamma\ z\%$ 有机质, $y\ i\gamma\ \Delta\omega A\%$ 全氮。

盆栽试验为 B 个处理:① 无肥;② 纯化肥:尿素 $w\ iB\gamma\omega$ 盆;③ 堆肥 $x\ i\omega\omega\omega$ 盆+尿素 $w\ iB\gamma\omega$ 盆;④ E 菌堆肥 $x\ i\omega\omega\omega$ 盆+尿素 $w\ iB\gamma\omega$ 盆;⑤ O 菌堆肥 $x\ B\omega\omega\omega$ 盆+尿素 $w\ iB\gamma\omega$ 盆。重复 B 次,随机排列。

z 结 果

z\ i\omega 两种微生物制剂的增温效果

堆肥制作时,加入微生物制剂,是要快速提高堆肥温度,以促进发酵腐熟,缩短堆制时

^{*} 本工作得到沈瑞芝同志的指教,特此致谢。

收稿日期 $xZZ\Delta-\omega\Delta-\omega\Delta$

表 x 堆肥温度的变化 $^{\circ}\text{C}$ ρ

天数	$\Pi\Omega$		Ξ		O	
	$Z_{\text{гав}}$	$xx_{\text{гав}}$	$Z_{\text{гав}}$	$xx_{\text{гав}}$	$Z_{\text{гав}}$	$xx_{\text{гав}}$
x	$A_{\text{внв}}$	$B_{\text{внв}}$	$zz_{\text{ув}}$	$zZ_{\text{ув}}$	$zz_{\text{ув}}$	$zE_{\text{иБ}}$
y	$B_{\Gamma_{\text{ув}}}$	$\Gamma x_{\text{иБ}}$	$zZ_{\text{ув}}$	$A_{\text{внвБ}}$	$zZ_{\text{ув}}$	$Ay_{\text{ув}}$
B	$BB_{\text{ув}}$	$BE_{\text{иА}}$	$AA_{\text{ув}}$	$AB_{\text{иА}}$	$AB_{\text{иЕ}}$	$A\Delta_{\text{иБ}}$
Γ	$BB_{\text{иЕ}}$	$BE_{\text{иА}}$	$Az_{\text{иЕ}}$	$AB_{\text{иЕ}}$	$A\Gamma_{\text{иЕ}}$	$AE_{\text{иЕ}}$
E	$AE_{\text{иА}}$	$AA_{\text{иБ}}$	$Az_{\text{ув}}$	$Ax_{\text{иГ}}$	$AA_{\text{ув}}$	$Az_{\text{ув}}$
Z	$\Gamma x_{\text{иZ}}$	$\Gamma x_{\text{ув}}$	$BZ_{\text{иА}}$	$\Gamma_{\text{внвБ}}$	$\Gamma\Gamma_{\text{иА}}$	$\Gamma\Delta_{\text{иБ}}$
xy	$BZ_{\text{иЕ}}$	$\Gamma_{\text{внвв}}$	$\Gamma y_{\text{иБ}}$	$\Gamma y_{\text{иZ}}$	$\Gamma z_{\text{иА}}$	$\Gamma z_{\text{иА}}$
xx	$Bx_{\text{иЕ}}$	$AZ_{\text{иЕ}}$	$BA_{\text{ув}}$	$Bz_{\text{ув}}$	$BZ_{\text{иА}}$	$\Gamma x_{\text{ув}}$
xA	$Az_{\text{иГ}}$	$Az_{\text{ув}}$	$By_{\text{иГ}}$	$Bz_{\text{иБ}}$	$B\Delta_{\text{ув}}$	$BB_{\text{ув}}$
xB	$zZ_{\text{ув}}$	$zZ_{\text{ув}}$	$A\Delta_{\text{ув}}$	$AZ_{\text{ув}}$	$BB_{\text{ув}}$	$B\Delta_{\text{иЕ}}$
x Γ	$zB_{\text{ув}}$	$z\Gamma_{\text{ув}}$	$z\Delta_{\text{ув}}$	$A_{\text{внвв}}$	$B_{\text{внвв}}$	$B_{\text{внвв}}$
xZ	$zz_{\text{иЕ}}$	$z\Gamma_{\text{ув}}$	$zz_{\text{иЕ}}$	$z\Gamma_{\text{ув}}$	$zZ_{\text{иГ}}$	$Ay_{\text{иЕ}}$

间。为此,每天两次观察温度的变化 ρ 堆顶以下中央 $xBr_{\text{т}}$ 处 ρ ,其结果见表 x。

由表 x 可知,猪粪经堆制后,温度逐渐升高。对照在次日即达到高温期 $oB_{\text{в}}^{\circ}\text{C}$ 以上 ρ ,持续一周左右即降至中温。

后经摊晾 $x\varphi$ $\approx$ 个处理第 $y\rho$ 同时进入高温期;对照持续了 $A\rho$, Ξ 菌肥持续了 $B\rho$, O 菌肥持续了 x 周。测得的最高温度,对照为 $\Gamma x_{\text{иZ}}^{\circ}\text{C}$; Ξ 菌肥为 $\Gamma y_{\text{иZ}}^{\circ}\text{C}$,出现比对照晚 $z\rho$; O 菌肥为 $\Gamma\Delta_{\text{иБ}}^{\circ}\text{C}$,与对照同时。

由此可见,两种微生物制剂对堆肥的制作发酵是有利的,并且 O 菌比 Ξ 菌略好。

$z_{\text{иГ}}$ 用微生物制剂后的堆肥质量

堆肥试验,几个处理在外观上看不出差异。但微观内在质量如何,通过采样分析、测定有关物理化学指标,还是可以比较其优劣的 ρ 见表 $y\rho$ 。

由表 y 可知:① 猪粪堆置 $y\tau\varphi$ 以后,有机质分解较快,一般分解率达 $z\tau\%$ 左右。但 Ξ 菌堆肥比对照快,分解率近乎 $B_{\text{в}}\%$,而 O 菌堆肥比对照慢,分解率只有 $yB\%$ 左右。从矿化后到腐化阶段, z 个处理的有机质含量基本稳定。

② 猪粪堆置 $y\tau\varphi$ 以后,腐殖质的减少比有机质快,一般腐植酸含量减少 $A_{\text{в}}\%$ 以上。但 Ξ 菌肥的腐植酸含量减少与有机质减少趋势一致,也达 $B_{\text{в}}\%$ 左右,而 O 菌堆肥腐植酸减少量只有 $xv\%$ 左右,其分解速率比对照低一成,看来有利于腐殖质的保存。从矿化后到腐化阶段, z 个处理的腐殖质的含量也基本稳定。

③ 猪粪中氮的总量,在堆置 $y\tau\varphi$ 以后都

表 y 堆肥的质量

项 目	处理	起 始	堆 $y\tau\varphi$		腐化 $x\tau\varphi$	腐化 $\Gamma\tau\varphi$
			含 量	$\pm\%$		
有机质 $\%\rho$	$\Pi\Omega$		$AZ_{\text{иБ}}$	$-z\Gamma_{\text{иБ}}$	$BB_{\text{иАв}}$	$AZ_{\text{иЕZ}}$
	Ξ	$\Delta E_{\text{иЕ}}$	$A_{\text{внв}}\Delta A$	$-A\Delta_{\text{иЕ}}$	$z\Delta_{\text{иАx}}$	$Ay_{\text{иАЕ}}$
	O		$\Gamma_{\text{внвГ}}\Delta$	$-yy_{\text{иЕ}}$	$BZ_{\text{иАв}}$	$B\Delta_{\text{иБГ}}$
腐植酸 $\%\rho$	$\Pi\Omega$		$yy_{\text{иЕx}}$	$-AA_{\text{иx}}$	$yz_{\text{иЕА}}$	$yz_{\text{иАв}}$
	Ξ	$A_{\text{внв}}E y$	$x E_{\text{иАв}}$	$-B A_{\text{иГ}}$	$x\Delta_{\text{иГx}}$	$y_{\text{внв}}\Delta$
	O		$y\Gamma_{\text{иZГ}}$	$-z A_{\text{ив}}$	$y\Gamma_{\text{иГ}}$	$y\Gamma_{\text{иГ}}$
全氮 $\%\rho$	$\Pi\Omega$		$z_{\text{иГ}}yB$	$-z\tau_{\text{иЕ}}$	$z_{\text{иГ}}T y$	$y_{\text{иББЕ}}$
	Ξ	$A_{\text{иАЕ}}x$	$y_{\text{иБ}}y\Delta$	$-A z_{\text{иГ}}$	$y_{\text{иББГ}}$	$y_{\text{иААв}}$
	O		$z_{\text{иА}}y x$	$-yz_{\text{иА}}$	$z_{\text{иА}}y E$	$z_{\text{иГ}}A\Gamma$
$\vartheta\Phi_{\text{А}}-\vartheta o\%\rho$	$\Pi\Omega$		$\tau_{\text{иГ}}x A\Delta$	$-z Z_{\text{иГ}}$	$\tau_{\text{иГ}}y A Z B$	$\tau_{\text{иГ}}yz A A$
	Ξ	$\tau_{\text{иЕ}}B B z$	$\tau_{\text{иГ}}x Z y$	$-z E_{\text{иЕ}}$	$\tau_{\text{иГ}}yz \Gamma E$	$\tau_{\text{иГ}}yz \Gamma \Delta$
	O		$\tau_{\text{иГ}}y E z B$	$-y\tau_{\text{иГ}}$	$\tau_{\text{иГ}}y z Z \Delta$	$\tau_{\text{иГ}}y y A \Delta$
全磷 $\%\rho$	$\Pi\Omega$		$y_{\text{иА}}\Delta B B$	$-x B_{\text{иЕ}}$	$y_{\text{иЕ}}\Delta A$	$y_{\text{иГ}}E \Delta$
	Ξ	$y_{\text{иА}}y B$	$x_{\text{иЕ}}A \Gamma$	$-yy_{\text{иГ}}$	$y_{\text{иГ}}y z$	$y_{\text{иГ}}y A$
	O		$y_{\text{иА}}E y$	$y_{\text{иА}}$	$z_{\text{иА}}\Delta \Gamma$	$z_{\text{иГ}}y x$
全钾 $\%\rho$	$\Pi\Omega$		$x_{\text{иБ}}E B$	$x x x_{\text{иЕ}}$	$x_{\text{иА}}\Delta E$	$x_{\text{иЕ}}\Delta \Gamma$
	Ξ	$\tau_{\text{иА}}\Delta B v$	$x_{\text{иГ}}\Gamma x$	$\Gamma E_{\text{иx}}$	$x_{\text{иА}}z B$	$x_{\text{иА}}B \Gamma$
	O		$x_{\text{иЕ}}E v$	$E A_{\text{ив}}$	$x_{\text{иБ}}Z E$	$x_{\text{иА}}z Z$

减少,一般损失 $zw\%$ 左右 s 与有机质减少一致。但 Ξ 菌堆肥损失要多一成以上, O 菌堆肥损失只有 xvA 左右 o 也与有机质减少相一致 p 。腐化 $y\mu\rho$ 以后,对对照明显减少,而加菌处理自矿化后基本稳定。

④猪粪堆置 $y\mu\rho$ 以后, $\vartheta\Phi_{\mu\vartheta}$ 也减少,一般少 xvz 左右。而 Ξ 菌肥与对照一致, O 菌肥只减少了 xvB ,这是有利的。

从 $\vartheta\Phi_{\mu\vartheta}$ 占全氮的比例来看,起始样为 $\Delta iZ\%$;矿化 $y\mu\rho$ 后,对照降低了, y 个加菌处理却增加了;腐化 $x\mu\rho$ 后,对照和 Ξ 菌肥 y 个处理的比例增加, O 菌肥比例基本未变;腐化 $y\mu\rho$ 后,其比例对照为 $Zi\vartheta\%$,但 Ξ 菌肥比对照增加了 $y\%$, O 菌肥却减少了 $z\%$ 。

⑤猪粪堆置 $y\mu\rho$ 以后,磷的总量减少一成左右,但 Ξ 菌肥减少了 y 成, O 菌肥基本不变。腐化 $x\mu\rho$ 以后,全磷量都有增加的趋势而趋于稳定。

⑥钾的含量,猪粪中可能由于添入稻草的关系,堆置 $y\mu\rho$ 后增加 x 倍以上,而两个加菌处理虽然也显著增加,但都没有对照多;腐化 $x\mu\rho$ 以后, z 个处理的含钾量又增加了 $xw\%$ 以上而趋于稳定。

$z\ i\kappa$ 两种微生物堆肥的生物效应

用微生物制剂发酵的堆肥,对作物的生长影响如何,其生物效应要由实践来回答。

从表 z 可知,两种微生物堆肥对青菜的生长是有利的。其青菜产量,以用 Ξ 菌肥的

表 z 微生物堆肥对青菜生长的影响

处 理	无肥	纯化肥	堆肥+化肥	Ξ 菌肥	O 菌肥
青叶数/片/株 p	$\Delta i\kappa$	$x\mu\kappa A$	ZiE	$x\mu\vartheta y$	$x\mu\vartheta y$
鲜 重	ZiZ	$z\mu\kappa\Gamma$	$zEi\vartheta y$	$Ac\ i\Delta$	$zAi\kappa B$
比无肥增 ν /株 p		$y\mu\kappa\Delta$	$yEi\kappa$	$zz\ i\Delta$	$yAi\Delta\Gamma$
比化肥增 ν /株 p			$\Delta i\Delta\Gamma$	$xz\ i\kappa\kappa$	$z\ iZ$

最高,比对照高 $xAi\kappa\%\Theta$ 用 O 菌肥的稍差。

A 小 结

$Ai\kappa$ 两种微生物制剂加入猪粪中堆制,稍经摊晒启动后最高温度都比对照高,高温期也略长,看来是有利的。

$Ai\vartheta y$ 猪粪堆置 $y\mu\rho$ 后,其有机质、腐殖质、全氮、 $\vartheta\Phi_{\mu\vartheta}$ 和全磷等的含量均减少。有机质一般分解率 $zw\%$ 左右,腐殖质比有机质减少快而多,全氮和 $\vartheta\Phi_{\mu\vartheta}$ 损失 $zw\%$ 左右,全磷减少一成左右。而两种微生物对其影响不一,从矿化后到腐化阶段, z 个处理的有机质、腐殖质和全磷量都趋于稳定。

$Ai\kappa$ 用两种微生物制剂制作的堆肥,对蔬菜生长无不良影响, Ξ 菌肥对青菜增产一成以上。

参 考 文 献

x 文化 u 北京农业科学, $xZZB$; $xzoBp$; $E-\pi\tau\omega$

作者简介

庞金华,男, $B\Delta$ 岁,副研究员。自 Δv 年代起即从事农业环境保护工作,主要进行汞、镉等重金属元素的试验、调查研究工作及农业环境监测等。目前主要从事有机废弃物及有机废水等处理及综合利用等研究工作。已获得各类成果 $y\omega$ 余项,发表论文 $z\tau\omega$ 余篇、合著 z 本。

$\Sigma\tau\pi\sigma\pi\gamma\ 3\tau\ \alpha\ 1\ 3\ \epsilon\ \chi\pi^0\ 3\ 0\chi^0\ 03\ \nu\chi\pi^0\ T\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ 7\ 3\ 2\ \ 8\varphi\sigma\ \Pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ 8\ \ 3\tau\ \ \phi\eta\chi\ \ \Sigma\tau\pi^0\sigma\ 1\ \sigma\ 2\ 8\ \ \psi\zeta^2\ \nu\ \psi\zeta^0\varphi^s\ \epsilon^s\ \xi^0\ \omega X\ 7\ 8\chi^0\ 9\ 8\sigma\ 3\tau\ \Sigma\tau\text{--}$
 $0\chi^0\ 2\ 2\ 1\ \sigma\ 2\ 8\ \ \phi\epsilon\ 3\ 8\sigma\pi\chi^0\ 2\ 3\tau\ \ S\varphi\zeta^2\ \nu\varphi\zeta^0\chi\ \Xi\pi\zeta^0\sigma\ 1\ 3\ \ 3\tau\ \ \Xi\upsilon^0\chi\tau\ 0\ 8\ 8\ 6\zeta^0\ \ S\pi\chi^0\ 2\ \pi\sigma\ 1\ \ S\gamma\kappa\chi\mu\Delta\ p\ S\upsilon\upsilon^0\mu\sigma\ 2\ 0\chi^0\ 2\ 1\ \sigma\ 2\ 8\zeta^0\ \ \phi\epsilon\ 3\ 8\sigma\pi\chi^0\ 2\ \ S\ \chi ZZE\Theta\chi\Delta$
 $o\ y\p\ \Pi\tau\text{--}\Delta\epsilon$

$\alpha\ 6\sigma\zeta^0\ 1\ \sigma\ 2\ 8\ 3\tau\ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ 8\ 3\tau\ \ 1\chi\ \ \sigma\ 2\ \pi^0\sigma\ 1\ \sigma\ 2\ 8\ \ \ 1\chi\ \varphi\ \ 8\ 1\ 3\ \ \ 1\chi\pi^0\ 3\ 0\chi^0\ 03\ \nu\chi\pi^0\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ 7\ \ \ o\ \Xi\ \epsilon\ 2\ \rho\ \ O\ p\chi\ \rho\chi\pi^0\ 8\sigma\rho\ 8\varphi\zeta^0\ 8\varphi\sigma\text{--}$
 $1\ \sigma\sigma\ \ \sigma\sigma\ 2\ \sigma\tau\chi\pi^0\ \ 8\ 3\ \ 8\varphi\sigma\ \tau\sigma\ 1\ \sigma\ 2\ 8\zeta^s\chi\ 2\ \ u\ B\omega\% \ 3\tau\ 8\varphi\sigma\ 3\ 6\ \nu\zeta^2\chi\ \ 1\ \xi\ 8\ 8\sigma\ \ \ 1\ \zeta\ 1\ \rho\sigma\pi\ 1\ 4\ 3\ 7\ \sigma\rho\ \chi\ 2\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ 8\ 8\ 6\sigma\zeta^s\sigma\rho\ \ 1\chi\ \varphi\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\text{--}$
 $0\zeta^s\chi\ 2\ \ \Xi\ S\ 1\ \varphi\chi\sigma\ \ yB\% \ 3\tau\ \ 8\varphi\zeta^0\ \ \ 1\ \zeta\ 1\ \rho\sigma\upsilon^0\zeta^0\sigma\rho\ \ 8\ 6\sigma\zeta^s\sigma\rho\ \ 1\chi\ \varphi\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ \ \ O\ u\ \alpha\ \varphi\sigma\ \tau\ 3\ 6\ 1\ \sigma\ 6\ \ 1\ \zeta\ 1\ \tau\zeta\ 1\ 8\sigma\ 6\ \ 8\varphi\zeta^2\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 2\ 8\ 6\ 3\ 0\ \ S\ \epsilon\ 2\ \rho$
 $8\varphi\sigma\ 0\zeta^0\ 8\ 8\sigma\ \ 1\ \zeta\ 1\ 7\ 0\ 3\ 1\ \sigma\ \ u\ \alpha\ \varphi\sigma\ \rho\sigma\pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ \chi\chi\ 2\ \ 6\zeta^0\ 8\sigma\ 3\tau\ \varphi\ 9\ 1\ \chi\ \epsilon\ \pi\chi\rho\ \ \chi\ 2\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ 8\ \ 1\chi\ \sigma\rho\ \ 1\chi\ \varphi\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ \ \Xi\ 1\ \zeta\ 1\ 7\chi\ 1\ \ 1\chi\zeta^0\ 8\ 3$
 $8\varphi\zeta^0\ \chi\ 2\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 2\ 8\ 6\ 3\ 0\ \ S\ 9\ 8\ \ \ 8\varphi\zeta^0\ 3\tau\ \varphi\ 9\ 1\ \chi\ \epsilon\ \pi\chi\rho\ \ 1\chi\ \varphi\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ \ \ O\ 1\ \zeta\ 1\ 7\ 0\chi\ \varphi\ 8\ 9\ \sigma\ 7\ 1\ \ u\ \alpha\ \varphi\sigma\ 8\ 8\ 8\zeta^0\ \ 2\chi^0\ 6\ 3\ \upsilon\sigma\ 2\ \chi\ 2\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ 8\ \tau\ 3\ 6\text{--}$
 $8\chi\chi\rho\ 1\ \chi\ \varphi\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ \ \Xi\ 1\ \zeta\ 1\ \pi\omega\%\sigma\ 7\ 7\ 8\varphi\zeta^2\ \ 8\varphi\zeta^0\ \ \chi\ 2\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 2\ 8\ 6\ 3\ 0\ \ S\ 1\ \varphi\chi\sigma\ 8\varphi\zeta^0\ \chi\ 2\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ 8\ \ 1\chi\ \varphi\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ \ \ O\ 1\ \zeta\ 1\ \epsilon\ \ 0\zeta^0\sigma\sigma$
 $0\chi^0\ \varphi\chi\upsilon\varphi\sigma\ \ u\ \alpha\ \varphi\sigma\ \pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ 8\ \ 8\ 6\sigma\zeta^s\sigma\rho\ \ 1\chi\ \varphi\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ \ \Xi\ \varphi\zeta^0\ 7\chi\ 1\ \ 1\chi\zeta^0\ \ \xi\ 1\ 3\ 9\ 2\ 8\ 3\tau\ \xi\ 1\ 1\ 3\ 2\ \chi\pi\ 2\ \chi^0\ 6\ 3\ \upsilon\sigma\ 2\ \ \ 1\chi\ \varphi\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 2\ 8\ 6\ 3\ 0\ \ S$
 $1\ \varphi\chi\sigma\ \ 8\varphi\zeta^0\ \ 8\ 6\sigma\zeta^s\sigma\rho\ \ 1\chi\ \varphi\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ \ \ O\ \varphi\zeta^0\ \pi\omega\%\ \ 1\ 3\ 6\ \sigma\ \xi\ 1\ 1\ 3\ 2\ \chi\pi\ 2\ \chi^0\ 6\ 3\ \upsilon\sigma\ 2\ \ u\ \alpha\ \varphi\sigma\ \ 6\zeta^s\chi\ \ 3\tau\ \xi\ 1\ 1\ 3\ 2\ \chi\pi\ 2\ \chi^0\ 6\ 3\ \upsilon\sigma\ 2\ \ 8\ 3\ \ 8\varphi\sigma\ 8\ 8\ 8\zeta^0$
 $2\ \chi^0\ 6\ 3\ \upsilon\sigma\ 2\ \ 1\ \zeta\ 1\ \ 4\ 6\ 3\ 1\ 3\ 8\sigma\rho\ \ \chi\ 2\ \ \ O\ 3\ 8\varphi\ \ 8\ 6\sigma\zeta^s\ 1\ \sigma\ 2\ 8\ 7\ \ u\ \alpha\ \varphi\sigma\ 8\ 8\ 8\zeta^0\ \ 4\ \varphi\ 3\ 7\ 4\ \varphi\ 6\ 9\ 7\ \chi\ 2\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ 8\ \ 8\ 6\sigma\zeta^s\sigma\rho\ \ 1\chi\ \varphi\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ \ \Xi\ 1\ \zeta\ 1\text{--}$
 $\pi\omega\%\sigma\ 7\ 7\ \ 8\varphi\zeta^2\ \ 8\varphi\zeta^0\ \chi\ 2\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 2\ 8\ 6\ 3\ 0\ \ S\ 1\ \varphi\chi\sigma\ \ 8\varphi\zeta^0\ 8\ 6\sigma\zeta^s\sigma\rho\ \ 1\chi\ \varphi\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ \ \ O\ 1\ \zeta\ 1\ \pi\ 3\ 7\sigma\ \ 8\ 3\ \ 8\varphi\zeta^0\ \chi\ 2\ \ 8\varphi\sigma\ \pi\ 3\ 2\ 8\ 6\ 3\ 0\ \ u\ \alpha\ \varphi\sigma$
 $\pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ 8\ \ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ \ \Xi\ \sigma\tau\ 9\ 0\ 8\sigma\rho\ \chi\ 2\ \ \pi\omega\%\chi\ 2\ \pi\sigma\sigma\zeta^0\sigma\ \chi\ 2\ \ 8\chi\mu\rho\ 3\tau\ \upsilon\sigma\sigma\ 2\ \ 0\ \sigma\upsilon\sigma\ \epsilon\ 0\sigma\ \chi\ 2\ \ \xi\ 4\ 3\ 8\ \sigma\ 2\ 4\sigma\chi\ 1\ \sigma\ 2\ 8\ 3\ 0\sigma\ 6\ \ 8\varphi\sigma$
 $\pi\ 2\ 8\ 6\ 3\ 0\ \ u$

$\Omega\sigma_3\ \ 1\ 3\ 6\ \rho\ 1\ \ H\ 1\ \chi\pi^0\ 3\ 0\chi^0\ 03\ \nu\chi\pi^0\ \tau\ 3\ 6\ 1\ 9\ 0\zeta^s\chi\ 2\ 7\ \ S\ \pi\ 3\ 1\ 4\ 3\ 7\ 8\ \ S\ 4\chi\ \ \sigma\ 2\ \pi^0\sigma\ 1\ \sigma\ 2\ 8$