

七子花土壤的研究及种质资源的保护^{*}

刘 鹏，徐根娣，金静芳，周 丽

(浙江师范大学生物系, 金华 *zyxwA*)

摘 要 *H* 对七子花的土壤和植物园用于扦插土壤的理化性质进行了比较研究。结果表明,七子花土壤有机质丰富,水分含量较高,孔隙度大, ϑ 、 Ω 、 $\vartheta \xi$ 、 ϵ^2 、 ϵ^3 及速效 ϑ 、 ϕ 和 Ω 含量高,而容重、 ME 、 ϵ^0 、 TG 和 $\partial\chi$ 的含量相对较低。推测 ϵ^2 、 ϵ^3 及速效 ϑ 、 ϕ 、 Ω 是七子花分布的限制因子。在选择七子花扦插繁殖的土壤时, ϵ^2 、 ϵ^3 的含量应优先考虑,并提出对七子花种质资源进行保护的一些措施。

关键词 *H* 土壤理化性质 ④种质资源保护 ④七子花

中图分类号 $HxBEuz$ 文献标识码 IE 文章编号 $Hraav-uy\Gamma\Delta oxZZZpva -wx\Delta E -wA$

x 引言

七子花 ($\Phi\sigma_1\ \xi\pi_3\ \rho\chi^0_{-1}\ \chi^2\pi_3\ 2\ \chi^3\chi^0\sigma_7$) 是中国特有的珍稀濒危植物, 属国家二级重点保护植物, 先后被列入中国被子植物关键类群中高度濒危种类和中国生物多样性保护行动计划中优先保护的物种。七子花是七子花属 ($\Phi\sigma_1\ \xi\pi_3\ \rho\chi^0_{-1}$) 的唯一种类, 在系统演化和植物区系上具有重大的学术价值, 同时也具有很高的观赏价值。七子花植物数目极少, 分布范围非常狭小, 目前只间断分布于安徽的宣城、泾县及浙江的天台、金华、宁波等少数地区, 七子花群落仅在天台山^{①xκ} 和金华北山^{②yκ} 有小片残留, 且因其生态环境不断恶化, 种子萌发率极低^{②zκ}, 种群自然更新困难^{②λκ}, 种群不断变小, 植株数量急剧减少, 七子花的濒危程度日益加重。若不对七子花进行系统研究探讨其濒危机制和过程, 从而对种质资源进行有效保护, 该物种可能迅速灭绝。模式标本产地——湖北兴山七子花的灭绝(后来未能再发现七子花)就是一例。

在众多的生物多样性保护措施中通过扦插繁殖方式扩大濒危物种的数量是一种

有效的保护方法。我们自 1990 年以来一直进行七子花种质资源保护的研究工作, 在七子花扦插繁殖中^[13], 我们发现七子花在北山原生土壤中进行扦插的成活率高达 90%, 而在我校植物园土壤中进行扦插, 虽然其萌根并不困难, 但随后的死亡率高达 20%, 因此北山七子花原生土壤中有可能存在有七子花生长发育的关键因子。我们通过对七子花原生土壤和其它土壤进行测定, 比较和分析这些土壤的主要物理和化学形状, 为寻找七子花的致濒机制及进行大规模繁殖和生产提供科学依据, 从而扩大其数量和种群, 最终解除七子花的濒危状态。

y 材料与方法

yx 土壤样品的采集

在浙江金华北山七子花群落内选择有代表性的 $\approx$ 个环境,在七子花根系附近建立 $\approx$ 个土壤剖面(Σ , O 和 II),同时在已进行过扦插实验的我校植物园也建立一个土壤剖面

* 浙江省大型仪器测试基金资助项目, 实验过程得到周虞灿、杨玲、邵邻湘、张洁净、周子仙、方芳等老师的帮助, 谨致谢意。

(P), 每个土壤剖面按 $w \sim yw\pi_1$, $yw \sim \Lambda w\pi_1$ 和 $\Lambda w \sim \Gamma w\pi_1$ 三层采集土样, 将土样自然风干后, 研磨后过尼龙筛, 装入玻璃瓶中备用。

yy 土壤物理性质的测定

土壤水分测定采用烘干法^[7], 土壤容量和土壤总孔隙度测定参见文献^[8,9]。

yz 土壤化学性质测定

土壤有机质测定采用油浴加热重铬酸钾容量法 ^{$\theta_{\Gamma K}$} ;全氮测定采用开氏法 ^{$\theta_{\Gamma K}$} ;铵态氮测定采用扩散法 ^{$\theta_{E K}$} ;硝态氮测定采用酚二磺酸比色法 ^{$\theta_{\Delta K}$} ;全磷测定采用酸溶—钼锑抗比色法 ^{$\theta_{\Gamma K}$} ;速效磷测定采用碳酸氢钠法与盐酸—氟化铵法 ^{$\theta_{\Delta K}$} ;全钾测定采用火焰光度法 ^{$\theta_{\Delta K}$} ,速效钾测定采用四苯硼钠比浊法 ^{$\theta_{E K}$} ; $\vartheta \xi$ 、 $I \xi$ 、 $\epsilon \nu$ 、 η^2 、 Π^3 、 ϕo 、 $T \sigma$ 、 ϵ^2 、 $\vartheta \chi$ 、 $I \beta$ 采用硝酸—盐酸—高氯酸消化,原子吸收分光光度法测

定; Ξ 、 ϵ_3 、 $O\delta$ 、 $I\sigma$ 、 $\partial\chi$ 、 s_6 、 $\partial\delta$ 采用硝酸-高氯酸-氢氟酸消化, 电感耦合等离子体发射光谱(X_{T1})法测定; Φ 值测定采用电位法^[9]。

2 结果和分析

2.1 七子花土壤的物理性状

从表 x 可知, 七子花原生土壤的含水率明显高于植物园扦插的土壤, 容量低 $zw\% \sim Av\%$, 孔隙度高 $yw\% \sim zw\%$, 表明七子花原生土壤较植物园扦插土壤团粒结构多, 腐殖质丰富, 整个土壤较为疏松和通气, 透水性好, 保水性强, 有较强的持水能力, 土壤中水分、养分、空气和热量状况较为协调, 有利于七子花发芽出苗、根系伸长和水分养料吸收, 同时也表明七子花抵抗不良生境、抵抗水分和养料胁迫的能力较弱, 因而大多生活

表 *x* 七子花土壤和扦插土壤 *A* 个剖面的物理性状

土壤剖面	E 层 ρ			O 层 ρ			I 层 ρ			P 层 ρ		
	$w \sim \gamma w$	$\gamma w \sim A w$	$A w \sim P w$	$w \sim \gamma w$	$\gamma w \sim A w$	$A w \sim P w$	$w \sim \gamma w$	$\gamma w \sim A w$	$A w \sim P w$	$w \sim \gamma w$	$\gamma w \sim A w$	$A w \sim P w$
含水量 ρ %	$E u Z$	$Z u \Gamma$	$Z u Z$	$A u E$	$B u \Gamma$	$\Gamma u A$	$\Gamma u x$	$\Delta u B$	$E u Z$	$z u A$	$A u \Delta$	$z u Z$
容量 $v \wedge v$	$x u A$	$x u \Delta$	$x u B A$	$x u Z$	$x u B \gamma$	$x u \Gamma \gamma$	$x u \gamma z$	$x u B B$	$x u \Gamma w$	$x u B Z$	$x u Z z$	$x u \Delta x$
总孔隙度 ρ %	$B u \varepsilon$	$B u u A$	$A Z u \alpha$	$B r u \Delta$	$A E u \gamma$	$A \Delta u E$	$B u u \varepsilon$	$A A u E$	$A A u \alpha$	$A u u \gamma$	$z \Gamma u \alpha$	$z B u A$

于较阴湿,土壤地质和肥力较好的沟溪边。

七子花的化学性状

表y列出了A个剖面各土层土壤的化学性状。从各项指标的比较中可以看出,北山七子花生长的土壤偏酸性,有机质较为丰富。全 ϑ 、铵态 ϑ 、全 Ω 、速效 Ω 、 $\vartheta\xi$ 、 ϵ^2 、 ϵ^3 的含量显著比植物园扦插土壤的含量高,而 $\vartheta\xi$ 、 ϵ^4 、 s^6 、 $T\sigma$ 、 $\vartheta\chi$ 的含量明显较低,其余成分的含量大体相同。北山七子花土壤主要元素的序列为 $\Xi \Delta T\sigma \Delta \Omega \Delta \epsilon^4 \Delta I\xi \Delta \vartheta\xi \Delta \epsilon^2 \Delta \phi \Delta \vartheta$,而植物园扦插土壤主要元素序列为 $\Xi \Delta T\sigma \Delta I\xi \Delta \epsilon^4 \Delta \Omega \Delta \vartheta\xi \Delta \phi \Delta \epsilon^2 \Delta \vartheta$ 。上述结果表明北山七子花土壤中养分较为丰富,肥力水平较高,较有利于七子花的生长和发育,这与我们对北山七子花群落的调查结果^⑧相一致。北山七子花群落林内湿润,林下腐殖质丰富,群落内成层现象明

显,除七子花外,群落内马尾松($\phi\chi^2_{971}\xi^{-7-732}\chi^2\xi$)、野漆树($\alpha^32\chi^3\rho\sigma^2\rho^{632}79\pi\sigma\rho\xi^{-2}\sigma^91$)、白蜡树($T^6\xi^2\chi^2_{97}\pi\phi\chi^2\sigma^27\chi$)、茅栗($II\xi^{78}\sigma^2\sigma\xi^{7\sigma\nu9}\chi^2\chi$)等数量较多,这些植物叶片和凋落物的回归对土壤各成分有明显影响,群落内的物质循环和能量流动对土壤的结构和理化性状产生显著的改良作用,因而七子花原生土壤的有机质、氮、钾及氮磷钾的有效成分含量明显较植物园扦插的土壤高。

综合上述各剖面土壤物理和化学性状的分析比较,七子花较为适合生长在团粒结构多、通气性和透水性好、保水能力强、腐殖质丰富、 ϑ 、 ϕ 、 Ω 、 ϵ^2 、 ϵ^3 的含量较高、各成分相互协调的偏酸性土壤中。

A 讨论

七子花对外界生境要求较为独特，性喜

表y 七子花土壤和植物园土壤A 个剖面的化学性状

土壤剖面	Ⅲ层剖面p			O层剖面p			Ⅱ层剖面p			P层剖面p		
	w~yw	yw~Aw	Aw~Pw	w~yw	yw~Aw	Aw~Pw	w~yw	yw~Aw	Aw~Pw	w~yw	yw~Aw	Aw~Pw
有机质 _g %p	xuAe	wiZy	wiAΔ	xuyy	wiEΔ	wiAε	xuAZ	wiAZ	wiAε	wiEε	wiBΔ	wiAε
Φ 值	BuZε	BuEΓ	ΓuBΔ	ΓuBε	Γuyx	ΔuΔΓ	Γuyε	ΓuAZ	ΓuZE	Euyy	EuAε	EuBε
全∂ ₀₀ /ωp	wiZy	wiEΓ	wiuyΔ	wiΔΓ	wiεyB	wiuyB	wiEE	wiεyB	wiuyA	wiuyB	wiAε	wiAΔ
硝态∂ _{0μ} /ρp	ZΓuA	AyidΓ	yyuΔ	ΔEuA	zEuw	ywiΔ	ΓEuB	zΓuΔ	yxiε	yuyy	ΓuEε	BuAε
铵态∂ _{0μ} /ρp	EZuΓ	ABuΔ	AAuΔ	ΓyuB	AεuZ	yEuΓ	ΔuiE	AxiB	zwiΔ	zwiB	ywiA	ywiε
全φ ₀₀ /ωp	wiBΔB	wiBΓz	wiBBε	wiBεB	wiBεZ	wiBεΔ	wiByx	wiBεA	wiByΔ	wiAyz	wiεAΔ	wiuyZy
速效φ _{0μ} /ρp	xZuy	EuΔE	ΓuyB	xΓuE	ΔuEB	Γuyε	xAuBε	ΔuAΔ	Γuaz	EuB	ΓuEε	ΓuB
全Ω ₀ %p	yxiε	yuyw	xuZΓ	yuyZ	yuAΔ	xuAZ	yuAΔ	yuAB	xuEΓ	wiEΔy	wiEεz	wiEΓZ
速效Ω _{0μ} /ρp	xΓxiB	xBΓuε	ΔuiA	xBΔuy	xBxiB	EΔuA	xBZuΔ	xxuyw	ByuE	ZEuy	ΔΓuΔ	yBuΔ
∂ξ ₀ %p	wiεAΔ	wiεuA	wiuyΓ	wiεyΓ	wiuyΔε	wiuyyB	wiεΓΔ	wiuyΓA	wiuyyε	wiuyΓ	wiAΓB	wiAzy
Πξ ₀ %p	wiεEB	wiεAε	wiεΓΔ	wiεyB	wiuyΔA	wiuyxE	wiAεΓ	wiAuiΔ	wiεZB	yxiεΔ	zuΔΓ	zuΔx
ε ₀₀ %p	wiAεz	wiAuyΔ	wiεEε	wiABε	wiAAε	wiεZA	wiAuyy	wiεZΓ	wiεAΔ	wiΔyxi	wiBΔx	wiBBA
Tσ ₀ %p	yuyΓ	yuiB	yuiε	yuyB	yuiA	yuiε	yuiε	yuiAε	yuiBΓ	yuiεx	yuiEΓ	yuiεx
η _{20μ} /ρp	ΔEuΓ	ΔΔuε	ΔΓuE	Exiε	ΔΔuA	ΔΓuΔ	Exiy	ΔEuB	ΔΔuε	ΔZuΔ	Euiy	EyuiB
ε _{20μ} /ρp	xuAε	xxyw	xxBZ	xuΔw	xxzw	xxBy	xxΔΓ	xxBy	xxEB	Aywi	BuΔ	Byxi
Π _{0μ} /ρp	zBuE	yxiB	xZuΔ	zΓuε	xEuy	xΓuΔ	zΔuA	yziΓ	yxiB	ABuε	zZuε	zEuy
∂χ _{0μ} /ρp	ywiA	xZuA	xZuε	ywiΔ	xZuΔ	xZuΓ	yBuA	yziZ	yziε	yuyy	yziZ	zEuy
φ _{00μ} /ρp	zZuΔ	Auiy	AuiΔ	zEuy	zEuΓ	zEuε	zEuΔ	zEuΔ	Auiε	yuyΔ	yAuiε	yBuiy
Π _{0μ} /ρp	ΓAuB	Γxiy	ΓwiΔ	ΓyuΔ	Γuiy	BZuA	Γxiε	BZuiy	BEuZ	BxiΔ	Bxiε	ByuE
Ξ ₀ %p	ΔuAΔ	ΔuBE	ΔuεB	ΔuΔΔ	ΔuAε	Δuyx	ΓuΔE	ΓuBε	ΓuεΔ	BuiΓ	BuAε	BuεΔ
Π _{00μ} /ρp	ZΔuΔ	ZBuΔ	EΔuB	ZBuΔ	ZεuA	Δyxiε	EZuA	Exiε	ΔΓuB	ΓΔuE	ΓZuiy	ΓΔuB
s _{00μ} /ρp	ΓwiB	BZuΔ	Γziy	Γxiy	ΓwiΔ	ΓEuB	ΓZuE	ΓΔuiy	ΓEuΔ	ZEuB	xyBuA	xywiE
∂ξ _{0μ} /ρp	AΓuΔ	ABuε	AAuiy	ABuε	ABuε	AAuε	AAuΔ	Axiε	AxiA	yΔuE	yEuB	yEuZ
Oξ _{0μ} /ρp	AuE	zZΓ	zEA	AxiΓ	zEΔ	zΔZ	zZB	zEε	zΔΓ	zΔε	zAB	zzy
ε _{30μ} /ρp	yuiAε	yuiBΓ	yuiAZ	yuiA	yuiAA	yuiAxi	yuiAZ	yuiΓxi	yuiy	xuiAA	xuiΔz	xuiΔz
∂χ _{0μ} /ρp	yEuΔ	yZuB	yEuy	yZuiy	yZuiZ	zuiy	zuiB	zxiy	zuiΔ	AxiΔ	Ayxiε	AyuiE

光,但又不能耐强光照和荫蔽,抗逆境尤其抗干旱的能力较弱,因而其分布范围非常狭窄。比较七子花原生土壤各成分与其它土壤的异同,我们发现七子花土壤中ε₂、ε₃及速效∂、φ、Ω较高,尤其ε₃和ε₂的含量远较一般土壤为高。分析这些元素在植物体内的生理功能^[9],我们发现速效∂、φ、Ω都能显著提高植物对外界环境尤其是逆境的适应能力,而ε₂和ε₃的许多生理作用都与∂、φ、Ω相联系,如它们都参与了∂的代谢过程,ε₃对无机磷合成有机磷有重要影响,ε₂促进φ的运输和利用等,ε₂还能加强

植物根系的吸收能力,提高植物组织的持水能力,降低蒸腾作用,上述这些生理作用对于抗逆境能力较弱的七子花来说非常重要,因此我们推测土壤中植物的必需微量元素ε₂、ε₃及速效∂、φ、Ω的含量是七子花分布的限制性因子。同时,我们也认为ε₂、ε₃含量不够高是导致植物园土壤七子花扦插成活率极低的重要原因,因为对于七子花扦插枝的成活来说,φ非常重要,φ是植物细胞各器官建立最重要的元素,还能促进根系的发育,虽然两种土壤全φ的含量相近,但七子花原生土壤ε₂、ε₃含量高,非常有利于

有机磷的合成,有利于磷从地下部分运输到地上合成器官部位, ϵ^2 、 ϵ^3 同时也有利于器官合成中另一重要元素 ϑ 的代谢。因此,在选择七子花扦插繁殖的土壤时,土壤中 ϵ^2 和 ϵ^3 的含量应该是优先考虑的因素。

B 七子花种质资源的保护

七子花极弱的生存力、不断缩小的分布范围和日益恶化的生长环境,使得对其生物多样性和种质资源的保护迫在眉睫。我们必须调动各方面的因素,努力抢救和保护濒临灭绝的七子花种质资源。

BuA 加强七子花保护的宣传教育

要充分发挥报刊、广播、电视等新闻舆论的威力,向群众宣传七子花保护的重要性和紧迫性,牢记一个物种的灭绝就是生物资源的绝对消失,这种损失是永远不能弥补的,同时,介绍七子花的生物学特性,使大家可以识别,从而更好地保护七子花。

BuY 加强执法力度,与违法行为作斗争

目前在天台山和北山不断有七子花被人砍伐的事件发生。针对这种情况,一方面有关部门要制订具体法规制度,另一方面,对于违法行为要及时进行严肃处理,从根本上杜绝破坏行为的发生。

BuX 利用现代高新技术,人工扩大七子花数量

七子花种子萌发率低,休眠期长,在自然状态下难以正常繁殖生存。因此,必须对七子花进行人工繁殖研究,大量培育幼苗,扩大种群数量。

BuA 积极开展七子花的就地保护

对于目前七子花仅存的群落分布地——浙江金华北山和天台山可考虑建立七子花自然保护区。对于其它地区零星分布的七子花,应建立保护点,挂牌和建立围栏,进行围地保护,设置专门的档案。

BuB 建立北山七子花迁地保护园

因北山的气候和土壤理化条件较为适合七子花的生长发育,在北山建立一个七子花迁地保护园,将各地处于危险境地的七子花移植过来,进行保护是可行的和非常必要的。

θ 参 考 文 献

- θ_{xk} 金则新 *u* 浙江天台山七子花群落特征的初步研究 θ_{yk} *u* 广西植物 *xZZT* $\Theta \Gamma(x)$ $H_B \sim z A u$
- θ_{yk} 刘 鹏等 *u* 浙江北山七子花群落研究 *u* 见 *H* 严力蛟 *u* 生态研究与探索 $\theta \in \kappa u$ 北京 *H* 中国环境科学出版社, *xZZ* $\Delta H r B B \sim x B \Gamma u$
- θ_{zk} 王诗云等 *u* 湖北及其邻近地区珍稀濒危植物保护的研究 θ_{yk} *u* 武汉植物学研究 *xZZB* $\Theta x(A)$ $H B A \sim z \Gamma E u$
- θ_{Ak} 金则新 *u* 浙江天台山七子花种群结构与分布格局研究 *u* 见 *I* 朱军 *u* 生命科学研究与应用 $\theta \in \kappa u$ 杭州 *H* 浙江大学出版社 *xZZT* $H \Delta \Gamma \sim y \Delta Z u$
- θ_{Bc} 徐根娣, 刘 鹏, 厉 萍 *u* 七子花种质资源保护方法探索 *u* 浙江师大学报(自然科学版) *xZZE* $\Theta x(x)$ $I \Delta x \sim \Delta \Gamma u$
- θ_{Ik} 李西开 *u* 土壤农业化学常规分析方法 $\theta \in \kappa u 北京 *I* 科学出版社 *xZEku*$
- $\theta_{\Delta c}$ 中科院南京土壤研究所 *u* 土壤理化分析 $\theta \in \kappa u 上海 *H* 上海科学技术出版社 *xZEku*$
- θ_{Ec} 南京农学院 *u* 土壤农化分析 $\theta \in \kappa u 北京 *I* 农业出版社, *xZEyu*$
- θ_{Zc} 何念祖, 孟赐福 *u* 植物营养原理 $\theta \in \kappa u 上海 *H* 上海科学技术出版社 *xZE \Delta u*$

作者简介H

刘 鹏,男,*xZB* 年出生,浙江师大生物系副教授,现为浙江农业大学环境与资源学院土化系在职博士生。从事植物生态、植物区系、生物多样性保护、植物营养与施肥研究,公开发表有关论文 Γw 余篇。

$s_{89} \rho \chi \tau: 328 \varphi \sigma s \chi \lambda 3 \tau \Phi s_{18} \xi \pi^3 \rho \chi^0_1 \in \chi^2 \pi^3 \chi^3 \chi \rho \sigma \tau: \xi^2 \rho \chi^0_1 \Pi s_{27} \sigma^0 \xi^0 \chi^2 2 3 \tau \Upsilon \sigma^0_1 \varphi^0 \xi^0_1 \rho \tau^3 3 9 6 \pi \sigma: u \partial \chi \beta \varphi \sigma v \sigma \xi^0 u$
 $o O \chi^0_3 v s P s_{11} \xi^0 s_{81} \sigma s_{28} s \eta \varphi \alpha \beta \xi^0_2 v \vartheta 3 6 1 \xi^0 \beta^2 \chi^2 \sigma^0 \tau^0 \chi^0_3 s \Psi s \varphi^0 \xi^0 \rho s \Xi u \varphi^0 \mu s_{22} \sigma^0 \chi^0_3 2 1 \sigma s_{28} \xi^0 \varphi^0 3 8 \sigma \pi \chi^3 2 s x Z Z Z \Theta \Gamma E b A p H \Delta E \sim x E x$
 $\Xi o_{1780} \xi^0 \pi^0 H \Pi b_{11} 1 \xi^0 \xi^0 \chi^0_3 \sigma s_{789} \rho \chi \tau: 328 \varphi \sigma 4 \varphi^0 \chi^0 \tau^0 \xi^0_2 \rho \pi \varphi \sigma_1 \chi^0 \tau^0 4 6 3 4 \sigma^0 \chi^0 \tau: 3 \tau \Phi s_{18} \xi^0 \pi^3 \rho \chi^0_1 1 \chi^0 \tau^0 2 \chi^0 \chi \rho \sigma \tau: 7 3 \chi^0 \xi^0_2 \rho 8 \varphi \sigma$
 $o 3 8 \xi^0 2 \chi^0 \xi^0_2 v \chi^0 \rho \sigma^2 7 3 \chi^0_1 \varphi \chi \tau \varphi 1 \xi^0_1 9 7 \sigma \tau^0 3 6 0 \sigma 1 0 3 \rho^0 \pi^0 \chi^0_2 2 3 \tau \pi^0 \pi^0 \chi^0_2 v \vartheta^0_1 8 \varphi \xi^0 \chi^0 \Phi u \chi^0 \pi^3 2 \chi^0 \chi \rho \sigma \tau: 7 3 \chi^0 s_{838} \xi^0 4 3 6 3 7 \chi^0_3 s_{8} \varphi \sigma$
 $\pi^0 2 8 \sigma s_{28} 7 3 \tau 3 6 v \chi^0 2 \chi^0_1 \xi^0 s_{88} \sigma s_{11} \xi^0 \sigma^0 s_{838} \xi^0 \vartheta s_{838} \xi^0 \vartheta s_{838} \xi^0 \Omega s_{838} \xi^0 \vartheta \xi^0 s_{838} \xi^0 \in 2 s_{838} \xi^0 \in 3 s_{838} \xi^0 \xi^0 \xi^0 \sigma^0 \vartheta s_{307} \sigma^2 - \vartheta \xi^0_2 \rho$
 $\xi^0 \xi^0 \xi^0 \sigma^0 \Omega \xi^0 \sigma \varphi v \varphi \sigma^0 \Theta o_{90} v \rho s_{27} \chi^0_3 s_{8} \varphi \sigma \pi^3 2 8 \sigma s_{28} 7 3 \tau s_{838} \xi^0 \Pi \xi^0 s_{838} \xi^0 \in v s_{838} \xi^0 s_{6} s_{838} \xi^0 T s_{22} \rho s_{838} \xi^0 \partial \chi \xi^0 \sigma^0 3 1 \sigma^0 u \delta \sigma$
 $\chi^0 \tau^0 \sigma^0 8 \varphi \xi^0 s_{8} \varphi \sigma \pi^3 2 8 \sigma s_{28} 7 3 \tau \in 2 s_{838} \xi^0 \xi^0 \xi^0 \xi^0 \sigma^0 \vartheta s_{307} \sigma^2 - \vartheta \rho s_{838} \xi^0 \xi^0 \xi^0 \sigma^0 \Omega \chi^0_1 7 3 \chi^0 \xi^0 \sigma^0 s_{8} \varphi \sigma^0 \chi^0_1 \chi^0 \chi^0 v \tau^0 \xi^0 3 6 3 \tau^0 \varphi \sigma \rho \chi^0 \sigma^0 \chi^0 \chi^0_2 3 \tau$
 $\Phi u \in \chi^0 \pi^3 2 \chi^0 \chi \rho \sigma \tau: u \delta \varphi \sigma^2 1 \sigma^0 \sigma^0 \sigma^0 \tau^0 7 3 \chi^0 \tau^0 3 6 0 \sigma 4 6 3 \rho^0 \pi^0 \chi^0_2 2 3 \tau \pi^0 \pi^0 \chi^0_2 v 3 \tau \Phi u \chi^0 \pi^3 2 \chi^0 \chi \rho \sigma \tau: s_{8} \varphi \sigma \pi^3 2 8 \sigma s_{28} 7 3 \tau \in 2 \xi^0_2 \rho \in 3 1 9 7 8 o \sigma$
 $s_{8} \varphi \sigma 1 3 7 8 \chi^0_1 4 3 6 8 \xi^0 2 8 \tau^0 \pi^0 3 6 8 3 o \sigma \pi^3 2 7 \chi^0 \sigma^0 \sigma^0 \rho u s_{31} \sigma 1 s_{\xi^0 7 9 6} \sigma^0 \xi^0 3 9 8 \varphi^0 1 8 3 \pi^3 2 7 \sigma^0 \sigma^0 u \sigma^0 1 4 0 \xi^0_1 1 6 \sigma^0 7 3 9 6 \pi \sigma^0 3 \tau$
 $\Phi u \chi^0 \pi^3 2 \chi^0 \chi \rho \sigma \tau: \xi^0 \sigma 4 9 8 \tau^0 3 6 1 \xi^0 \rho u$
 $\Omega s_{11} 3 6 \rho^0 H s \varphi^0 \chi^0 \tau^0 \xi^0_2 \rho \pi \varphi \sigma_1 \chi^0 \tau^0 4 6 3 4 \sigma^0 \chi^0 \tau: 3 \tau 7 3 \chi^0 s_{\pi^3 2 7} \sigma^0 \xi^0 \chi^0_2 2 3 \tau u \sigma^0 1 4 0 \xi^0_1 1 6 \sigma^0 7 3 9 6 \pi \sigma^0, \varphi s_{18} \xi^0 \pi^3 \rho \chi^0_1 1 \chi^0 \pi^3 2 \chi^0 \chi \rho \sigma \tau:$