

渝东北杂交中稻蓄留再生稻品种筛选研究

李龙辉^{1,2} 罗邵岳³ 晏承兴² 卿明敬² 李承端² 张甲² 周静²

(¹重庆三峡学院生物与食品工程学院,万州 404020; ²重庆三峡农业科学院,万州 404155;

³重庆市梁平区农业技术服务中心,梁平 405200)

摘要:为了筛选出适宜渝东北地区种植的高产、优质、再生力强的再生稻品种,促进再生稻在渝东北地区的推广,2022年选择10个在渝东北地区推广的优质高产中稻品种,在重庆市开州区对其进行再生稻品种筛选试验,结果表明:川农优538中稻产量达10.02t/hm²,再生稻产量达5.23t/hm²,总产量达15.25t/hm²,且中稻和再生稻米质均达到NY/T 593-2021《食用稻品种品质》标准2级,米质好、产量高,适宜在渝东北地区作高产优质再生稻进行种植。

关键词:中稻;再生稻;渝东北;川农优538;产量;米质

Screening of Ratoon Rice Varieties for Hybrid Mid-Season Rice in Northeast Chongqing

LI Longhui^{1,2}, LUO Shaoyue³, YAN Chengxing², QING Mingjing²,
LI Chengduan², ZHANG Jia², ZHOU Jing²

(¹College of Biology and Food Engineering, Chongqing Three Gorges University, Wanzhou 404020, Chongqing;

²Chongqing Three Gorges Academy of Agricultural Sciences, Wanzhou 404155, Chongqing;

³Liangping Agricultural Technical Service Center, Liangping 405200, Chongqing)

渝东北地区即重庆市东北部,包括万州区、开州区、梁平区、云阳县、奉节县、巫山县、巫溪县、城口县、垫江县、忠县、丰都县等11个区县,地处渝、鄂、川、陕四省交界,2021年渝东北地区粮食播种面积占全市39.4%,粮食产量占全市36.2%,是重庆市的粮食主产区之一^[1]。再生稻是采用一定的农艺措施,在头季稻收割后利用稻桩上的休眠芽萌发、生长、抽穗至成穗成熟,达到一种两收的目的,是提高复种指数和经济效益的有效措施之一^[2-5],具有省种、省工、节水、调节劳力、生育期短、生产成本相对较低等优势,是一种环境友好型的水稻栽培模式^[6-8]。因为再生稻抽穗灌浆期温度比中稻更加适宜,所以再生稻品质一般要优于头季中稻^[9]。但当前再生稻发展面

临的关键问题之一是适宜作再生稻的品种缺乏^[10],因此开展再生稻品种筛选试验,筛选出生育期中、优质高产、适宜当地生态环境和适合作再生稻的水稻品种意义深远。为选出适宜渝东北地区种植的再生稻品种,于2022年在重庆市开州区开展了再生稻品种筛选试验。

1 材料与amp;方法

1.1 供试材料 以甬优4953(国审稻20210078)、U8优528(渝审稻20190005)、野香优海丝(渝审稻20200019)、神9优28(国审稻20196131、渝审稻20200016)、品香优美珍(渝审稻20210001)、大两优111(渝审稻20200001)、宜香优2118(国审稻20210107)、川农优538(渝审稻20210007)、U8优508(2022年参加重庆市生产试验)、忠香优904(渝审稻20200017)、宜香优2115(国审稻20210119,作对照)等11个重庆地区优质高产中稻品种为试验材料,所有品种均由重庆三峡农业科学院提供。

基金项目:重庆市创新创业团队“三峡库区农作物种业研发创新创业团队”(cstc2017kjrc-excytd0404);重庆市技术创新与应用发展专项重点项目(cstc2021jscx-tpyzX0005);重庆三峡学院研究生科研创新项目(YJSKY22046)

通信作者:周静

1.2 试验方法 2022年在重庆市开州区竹溪镇平溪村(31°6'35"N,108°15'27"E,海拔190m)进行试验,试验田土壤碱解氮155mg/kg,有效磷6.8mg/kg,速效钾145.4mg/kg,有机质42.1g/kg,pH值7.0,地力均匀,地势平坦、排灌方便。试验于3月7日采用地膜保温湿润育秧,4月16日移栽,株行距为20.8cm×30.0cm,移栽密度16万穴/hm²,田间随机区组排列,重复3次,小区面积13.34m²。试验四周设置4行以上保护行,重复间走道50cm,区组间不设走道。各品种中稻成熟后及时单收,留桩高度约40cm。中稻田间管理与当地一般大田保持一致。中稻收割前10d,每hm²施尿素225kg作为再生稻促芽肥,中稻收割后7d施尿素150kg作为再生稻提苗肥。试验期间主要预防稻瘟病、稻飞虱、稻曲病等病虫害,全生育期内无明显病虫害发生,且所有品种均未发现倒伏现象。

1.3 测定项目及方法

1.3.1 产量性状考查 水稻生育期间观察记录各品种中稻播种期、移栽期、始穗期、齐穗期、成熟期,以及再生稻始穗期、齐穗期、成熟期;每个品种定点调查10穴基本苗、最高苗、有效穗数、株高,以有效穗数/最高苗×100表示成穗率;在中稻和再生稻的成熟期,按照单窝有效穗数每小区选取5穴,晾晒过后进行千粒重、结实率、每穗总粒数等产量性状的考种;各小区实收产量经过脱粒晾晒后进行称重,取3次重复平均值,按水分含量13%的标准,折算成单位面积的产量。

1.3.2 稻米品质分析 各小区取中稻和再生稻晒干后的稻谷1kg,干燥阴凉处储存3个月后,统一送农业农村部稻米及制品质量监督检验测试中心进行稻米品质主要性状指标的测定,包括糙米率、精米率、整精米率、垩白粒率、垩白度、长宽比、透明度、胶稠度、直链淀粉含量、碱消值等。

1.4 数据处理与分析 试验数据采用Excel 2007和SPSS 27.0进行处理与分析。

2 结果与分析

2.1 不同品种中稻和再生稻生育期比较 由表1可知,中稻生育期在142~156d,相差不大,忠香优904最短,川农优538最长;再生稻均在9月21日前齐穗,生育期在65~89d,相差较大,忠香优904最短,甬优4953最长;全生育期207~240d,忠香优904最短,川农优538最长。11个中稻品种作再生稻时,均安全齐穗,故从生育期来看,供试品种均能在渝东北作中稻蓄留再生稻,但其生育期长短略有不同。

2.2 不同品种中稻和再生稻产量及总产量分析 从表2可以看出,中稻产量变幅为8.49~10.79t/hm²,除了野香优海丝外,其余品种中稻产量均高于对照,且野香优海丝和甬优4953、大两优111、宜香优2118、川农优538、忠香优904的中稻产量差异达到极显著水平($P<0.01$),但是对照宜香优2115与其他品种中稻产量差异均不显著;中稻产量超过10.00t/hm²的有4个品种:甬优4953、大两优111、川农优538、忠香优904。

表1 参试品种生育期和产量表现

品种	中稻生育期(月-日)		再生稻生育期(月-日)		全生育期(d)			总产量 (t/hm ²)
	齐穗期	成熟期	齐穗期	成熟期	中稻	再生稻	合计	
甬优4953	07-04	08-04	09-21	11-08	150	89	239	15.13abAB
U8优528	07-06	08-01	09-14	10-29	147	79	226	14.57abAB
野香优海丝	07-11	08-06	09-14	10-29	152	79	231	14.30abAB
神9优28	07-04	08-02	09-01	10-16	148	66	214	12.66bB
品香优美珍	07-10	08-04	09-05	10-20	150	70	220	13.37abAB
大两优111	07-09	08-06	09-15	11-01	152	82	234	13.74abAB
宜香优2118	07-08	08-07	09-14	10-31	153	81	234	15.42aA
川农优538	07-12	08-10	09-15	11-03	156	84	240	15.25abAB
U8优508	07-06	08-05	09-11	10-29	151	79	230	13.86abAB
忠香优904	07-01	07-27	08-28	10-15	142	65	207	13.12abAB
宜香优2115(CK)	07-08	08-07	09-10	10-27	153	77	230	14.80abAB

表 2 参试品种中稻和再生稻产量及产量构成表现

季别	品种	有效穗数 (万/hm ²)	最高苗 (万/hm ²)	成穗率 (%)	株高 (cm)	穗长 (cm)	每穗总 粒数	结实率 (%)	千粒重 (g)	实际产量 (t/hm ²)	理论产量 (t/hm ²)
中稻	甬优 4953	224.9efgEFG	351.2fF	64.0aA	115.2deDE	26.5cdCD	240.8aA	89.1bcdBCD	23.5dD	10.79aA	11.36aA
	U8 优 528	229.5defDEF	445.6cC	51.5deDE	126.6cC	26.5cdCD	218.1bB	94.8abAB	22.3deDE	9.89abAB	10.58abAB
	野香优海丝	234.6deDE	388.8eE	60.3abAB	143.0aA	27.0cC	199.2cC	84.9deDE	23.3deDE	8.49bB	9.23bB
	神 9 优 28	292.0aA	484.8bB	60.2abAB	125.6cC	25.1dD	195.7cC	81.4deDE	22.9deDE	9.89abAB	10.63abAB
	品香优美珍	253.5cC	469.6bB	54.0cdCD	118.9dD	27.0cC	193.2cC	84.4eE	25.6cC	9.91abAB	10.56abAB
	大两优 111	269.0bB	548.0aA	49.1eE	111.3eE	25.1dD	179.9dD	93.7abAB	23.6dD	10.07aA	10.71abAB
	宜香优 2118	274.2bB	440.0cC	62.3abAB	128.5bcBC	27.9bcBC	129.1fF	87.0cdeCDE	32.4aA	9.99aA	10.65abAB
	川农优 538	212.5gG	366.4fF	58.0bcBC	128.1bcBC	28.9bB	217.3bB	85.1deDE	28.9bB	10.02aA	10.61abAB
	U8 优 508	255.2cC	438.4cC	58.2bcBC	118.6dD	25.0dD	157.7eE	95.9aA	27.5bB	9.82abAB	10.60abAB
	忠香优 904	238.5dD	401.6deDE	59.4bB	130.8bB	26.1cdCD	238.2aA	91.1abcABC	21.8eE	10.63aA	11.28aA
宜香优 2115(CK)	218.4fgFG	417.6dD	52.3deDE	128.8bcBC	32.0aA	167.4eE	87.3cdCD	32.8aA	9.68abAB	10.46abAB	
再生稻	甬优 4953	297.7deDE	335.2gG	88.8abAB	82.0deDE	20.2abAB	131.2aA	51.2gG	23.3cdCD	4.34bcBC	4.56bcBC
	U8 优 528	299.0dD	432.0dD	69.2dD	83.4cdCD	18.6cdCD	102.3bB	76.2bcdBCD	21.4fgFG	4.68abcABC	5.00abcABC
	野香优海丝	451.0aA	601.6aA	75.0cC	100.4aA	17.9dD	86.8cdeCDE	70.9deDE	22.0efEF	5.81aA	6.31aA
	神 9 优 28	249.6fgFG	459.2cC	54.0fF	84.4cdCD	15.9eE	75.0defgDEFG	74.2cdCD	21.7efEF	2.78deDE	2.98deDE
	品香优美珍	339.6bB	396.8eE	85.6bB	82.6deDE	18.2dD	70.9gG	64.2efEF	24.3cC	3.46cdeCDE	3.69cdeCDE
	大两优 111	263.6fF	369.6fF	71.3cdCD	79.0eE	15.9eE	73.2efgEFG	89.6aA	22.9deDE	3.67cdeCDE	3.90cdeCDE
	宜香优 2118	322.1cC	355.2fF	90.7aA	99.8aA	21.1aA	71.2fgFG	76.0bcdBCD	33.0aA	5.43abAB	5.79abAB
	川农优 538	280.9eE	312.8hH	89.8abAB	92.8bB	18.7bcdBCD	84.7cdefCDEF	88.8aA	28.9bB	5.23abAB	5.53abAB
	U8 优 508	255.3gG	364.8fF	70.0dD	83.6cdCD	18.5cdCD	87.4cdCD	80.8bcBC	24.1cdCD	4.04bcdBCD	4.36bcdBCD
	忠香优 904	243.9fgFG	465.6cC	52.4fF	87.0cC	18.5cdCD	92.9bcBC	59.0fF	20.4gG	2.49eE	2.65eE
宜香优 2115(CK)	319.9cC	516.8bB	61.9eE	103.0aA	20abcBC	64.2gG	82.9abAB	32.1aA	5.13abAB	5.54abAB	

不同季别,同列不同大、小写字母分别表示品种间在 0.01 和 0.05 水平上的显著性差异,下同

再生稻产量变幅为 2.49~5.81t/hm²,显著性差异较中稻明显。再生稻产量高于对照宜香优 2115 的有 3 个品种:野香优海丝、宜香优 2118、川农优 538,但这 3 个品种间无显著性差异。对照宜香优 2115 与神 9 优 28、品香优美珍、大两优 111、忠香优 904 产量差异达到极显著水平($P<0.01$)。

两季总产量变幅为 12.66~15.42t/hm²(表 1),总产量高于对照宜香优 2115 的有 3 个品种:甬优 4953、宜香优 2118、川农优 538,且总产量均超过了 15.00t/hm²;神 9 优 28 和宜香优 2118 两季总产量差异极显著($P<0.01$),其余品种间总产量差异不显著。

从产量方面考虑,川农优 538 不管是中稻、再生稻,还是两季总产量均高于对照组,适宜在渝东北地

区作中稻蓄留再生稻推广种植。

2.3 不同品种中稻和再生稻产量构成性状分析

由表 2 可以看出,中稻株高处于 111.3~143.0cm 之间,野香优海丝和忠香优 904 这 2 个品种株高高于对照宜香优 2115,其余品种株高均低于对照。再生稻株高处于 79.0~103.0cm 之间,对照宜香优 2115 再生季株高在参试品种中最高。中稻和再生稻株高存在着正相关趋势,即中稻株高较高的品种,再生稻株高也较高,而中稻株高较矮的品种,其再生稻株高也会较矮。中稻有效穗数处于 212.5 万~292.0 万穗/hm²,除了川农优 538 有效穗数少于对照宜香优 2115 外,其余品种的有效穗数均多于对照。再生稻有效穗数处于 243.9 万~451.0 万穗/hm²,除了野香优海丝、品香优美珍和宜香优 2118 有效穗数多于对

照宜香优 2115 外,其余品种有效穗数均少于对照。除神 9 优 28 和大两优 111 这 2 个品种外,其他 9 个品种的再生稻有效穗数均高于中稻。除野香优海丝、忠香优 904 和宜香优 2115 外,剩余品种中稻最高苗均高于再生稻。除神 9 优 28 和忠香优 904 外,剩余品种的再生稻成穗率均高于中稻。除川农优 538 外,剩余品种的中稻结实率均高于再生稻。宜香优 2118 再生稻千粒重高于中稻,川农优 538 再生稻千粒重与中稻相等,剩余 9 个品种的中稻千粒重均高于再生稻。11 个参试品种中稻的株高、穗长、每穗总粒数均高于再生稻。

为探究中稻和再生稻农艺性状对各自产量的影响,展开了有效穗数(X_1)、穗粒数(X_2)、结实率(X_3)、千粒重(X_4)、株高(X_5)、穗长(X_6)、成穗率(X_7)对产量(Y)的通径分析,由表 3 可知,穗粒数、结实率和成穗率与中稻产量呈正相关趋势,有效穗数、千粒重、株高、穗长与中稻产量呈负相关趋势。其中对中稻产量的直接作用较大的为有效穗数、穗粒数和千粒重,直接通径系数分别为 1.517、2.133、1.348,其余因素直接通径系数均小于 0.9,对中稻产量的直接作用较小。株高与产量的相关系数为 -0.627,对产量的影响达到显著水平。

穗粒数与再生稻产量呈负相关趋势,其余因素

与再生稻产量均呈正相关趋势,有效穗数、穗粒数和结实率的直接通径系数大于 0.5,对再生稻产量的直接作用较大,千粒重、株高、穗长、成穗率直接通径系数不足 0.3,对再生稻产量的直接作用较小。株高与再生稻产量的相关系数最大,为 0.702,对产量的影响达到极显著水平,有效穗数、千粒重、穗长和成穗率与再生稻产量的相关系数大于 0.5,对产量的影响达到了显著水平。

2.4 不同品种头季和再生季稻米品质分析 通过农业农村部稻米及制品质量监督检验测试中心对中稻和再生稻稻米品质的检测(表 4),中稻稻米品质达到 NY/T 593-2021《食用稻品种品质》标准 3 级及以上的有 8 个品种,普通级的有 3 个品种;再生稻稻米品质达到 3 级及以上的有 10 个品种,普通级的有 1 个品种;两季稻米品质均达到 3 级及以上的有 7 个品种;中稻和再生稻稻米品质均达到 2 级的仅有川农优 538;与中稻相比,再生稻稻米品质总体有所提升,除甬优 4953 再生稻稻米品质为普通外,其余品种再生稻稻米品质均达到标准 3 级及以上。两季总产量表现较好的甬优 4953、宜香优 2118、川农优 538,仅有川农优 538 两季稻米品质均达到标准 2 级。

3 结论与讨论

随着生活水平日益提高,人们对稻米品质的要

表 3 参试品种中稻和再生稻各因素对产量的通径分析

季别	因子	相关系数	直接效应	间接效应						
				X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
中稻	X_1	-0.040	1.517		-0.743	-0.203	-0.174	-0.393	-0.881*	0.111
	X_2	0.348	2.133	-1.045		-0.320	-1.504**	0.075	-0.384	0.256
	X_3	0.270	0.853	-0.114	-0.013		-0.142	-0.339	-0.271	-0.318
	X_4	-0.107	1.348	-0.155	-0.950	-0.224		0.104	0.987**	0.008
	X_5	-0.627*	0.335	-0.087	0.012	-0.133	0.026		0.121	0.096
	X_6	-0.170	0.532	-0.309	-0.096	-0.169	0.389	0.193		-0.072
	X_7	0.123	0.235	0.017	0.028	-0.088	0.001	0.068	-0.032	
再生稻	X_1	0.669*	0.611		-0.042	-0.078	0.075	0.350*	0.131	0.218
	X_2	-0.011	0.538	-0.037		-0.329*	-0.244	-0.205	0.129	0.104
	X_3	0.320	0.659	-0.069	-0.329		0.218	0.111	-0.148	-0.018
	X_4	0.584*	0.231	0.028	-0.105	0.094		0.156*	0.147*	0.100
	X_5	0.702**	0.155	0.089	-0.059	0.032	0.105		0.079	0.015
	X_6	0.533*	0.204	0.044	0.049	-0.056	0.130	0.104		0.098
	X_7	0.565*	0.052	0.019	0.010	-0.002	0.023	0.005	0.025	

有效穗数(X_1)、穗粒数(X_2)、结实率(X_3)、千粒重(X_4)、株高(X_5)、穗长(X_6)、成穗率(X_7); * 和 ** 分别表示在 0.05 和 0.01 水平差异显著和极显著

表4 参试品种中稻与再生稻稻米品质比较

季别	品种	糙米率 (%)	精米率 (%)	整精米率 (%)	垩白粒率 (%)	垩白度 (%)	长宽比	透明度 (级)	胶稠度 (mm)	直链淀粉含量 (%)	碱消值 (级)	综合判定
中稻	甬优 4953	81.1	71.3	67.1	26	4.5	2.2	2	76	15.6	6.5	3级
	U8 优 528	82.0	71.3	47.6	8	1.9	3.3	2	76	14.0	6.4	普通
	野香优海丝	80.2	69.9	58.1	4	0.7	3.4	2	80	14.8	6.6	2级
	神9 优 28	79.6	67.6	55.9	6	1.4	3.1	2	71	15.5	6.3	2级
	品香优美珍	80.0	70.4	57.9	12	3.0	3.1	2	72	13.8	6.3	2级
	大两优 111	80.6	69.5	58.3	5	0.8	3.1	2	81	14.7	6.5	2级
	宜香优 2118	79.0	69.3	40.6	10	2.0	3.1	2	82	14.7	6.5	普通
	川农优 538	80.6	69.8	53.0	14	2.8	3.0	2	78	15.2	6.5	2级
	U8 优 508	80.4	70.8	57.2	18	3.2	3.1	2	82	14.9	6.4	3级
	忠香优 904	81.5	71.1	61.2	6	1.4	3.2	2	82	15.1	6.5	2级
宜香优 2115(CK)	80.1	70.7	45.0	21	3.0	3.2	2	78	15.5	6.5	普通	
再生稻	甬优 4953	81.2	72.7	61.8	14	2.4	2.3	2	75	19.5	7	普通
	U8 优 528	81.9	73.2	56.1	10	1.9	3.4	1	58	16.5	7	3级
	野香优海丝	81.7	72.5	48.4	2	0.9	3.6	1	60	16.2	7	3级
	神9 优 28	80.5	72.2	60.0	8	1.6	3.3	1	54	15.1	7	3级
	品香优美珍	80.5	72.9	60.4	8	1.9	3.4	1	54	14.8	7	3级
	大两优 111	81.1	74.3	66.4	4	1.0	3.2	1	59	17.1	7	3级
	宜香优 2118	80.0	73.2	54.6	11	2.9	3.2	1	60	17.1	7	2级
	川农优 538	80.9	72.2	56.2	12	3.0	3.2	1	65	17.0	7	2级
	U8 优 508	80.6	73.4	63.5	10	2.2	3.3	1	72	15.9	7	2级
	忠香优 904	80.6	72.0	65.5	5	1.2	3.5	1	54	15.8	7	3级
宜香优 2115(CK)	80.8	72.8	54.2	15	3.3	3.3	1	80	18.1	7	3级	

求也逐渐增高,稻米品质的好坏能够直接影响其种植推广和商品价值。再生稻的推广,除采用科学的栽培技术措施外,更关键的在于产量高、米质优、适应性广的品种选育。

本试验参试的 11 个品种,就中稻产量和稻米品质而言,甬优 4953、川农优 538 和忠香优 904 的产量均超过 $10.50\text{t}/\text{hm}^2$,高于其他品种,且川农优 538 和忠香优 904 二者稻米品质达到了标准 2 级,甬优 4953 稻米品质也达到了标准 3 级,均适合在渝东北地区作杂交中稻推广。对于再生稻产量和稻米品质而言,野香优海丝、宜香优 2118 和川农优 538 的产量均超过对照宜香优 2115 的 $5.13\text{t}/\text{hm}^2$,且宜香优 2118 和川农优 538 二者再生稻稻米品质达到了标准 2 级,野香优海丝再生稻稻米品质达到了标准 3 级,就作再生稻而言,三者均适合在渝东北地区推广种植。

但再生稻品种的选择需要考虑中稻和再生稻的总产量以及两季稻米的品质。就两季总产量和两季稻米品质来说,川农优 538、宜香优 2118 和甬优 4953 三者的总产量均超过了 $15.00\text{t}/\text{hm}^2$;但宜香优 2118 和甬优 4953 两季稻米的品质有差异,川农优 538 两季稻米品质均达到标准 2 级。综上所述,川农优 538 作中稻蓄留再生稻,两季总产量超 $15.00\text{t}/\text{hm}^2$,两季稻米品质均为标准 2 级,做到了产量高、米质优,因此,川农优 538 是该试验参试品种中最适宜作中稻蓄留再生的杂交稻品种,在渝东北地区具有较好的应用推广价值。

参考文献

- [1] 重庆市统计局. 重庆统计年鉴 2022. (2022-12-26) [2023-08-18]. https://tjj.cq.gov.cn/zwgk_233/tjnj/2022/zk/indexch.htm
- [2] 林强,蔡秋华,崔丽丽,姜照伟,蒋家焕,吴方喜,罗曦,肖晏嘉,谢华安,张建福. 强再生力水稻品种筛选与选育研究进展. 中国稻米,

镉胁迫对盐肤木种子萌发特性的影响研究

林杨斌^{1,2} 王超¹ 顾菊¹ 温联好¹

(¹西南林业大学园林园艺学院,云南昆明 650224; ²广东产品质量监督检验研究院,佛山 528300)

摘要:盐肤木是优良的生态修复树种,也是独具特色的园林秋色叶植物。利用植物对重金属的富集作用,可以有效进行土壤修复。重金属对植物生长的胁迫试验,是研究植物富集重金属、完成土壤修复的重要研究方法。本研究采用空白试验对比和控制单一变量法,以盐肤木种子萌发特性为研究对象,研究了在重金属镉(Cd^{2+})不同浓度(50~400mg/L)的胁迫下,种子发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数的变化规律。研究表明,与空白试验(未胁迫下)相比,随着Cd浓度增加,发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数均呈下降趋势。本研究可为盐肤木种子在Cd污染的耐受能力研究提供一定理论参考。

关键词:重金属;富集;镉;盐肤木;胁迫

Effect of Cadmium Stress on Seed Germination of *Rhus chinensis*

LIN Yangbin^{1,2}, WANG Chao¹, GU Ju¹, WEN Lianhao¹

(¹College of Landscape Architecture and Horticulture, Southwest Forestry University, Kunming 650224 ;

²Guangdong Testing Institute of Product Quality Supervision, Foshan 528300, Guangdong)

我国部分地区土壤污染较重,耕地土壤点位污染超标率达19.4%,重度污染点位比例达1.1%,镉(Cd)是主要重金属污染物之一^[1-5],耕地土壤中Cd的点位超标率为7.0%^[1-3]。各种重金属污染发生概率排序为: Cd>Ni>Hg>As>Pb>Cr>Cu>Zn。Cd含量超标率达到25.20%,远超过Pb、Hg、Cr、As等重金属^[3-7]。Cd不是植物生长的必需元素,Cd超标会降低植物体内酶的活性及光合强度,使代谢紊乱,

改变细胞膜透性、阻碍根系生长、抑制水分和养分吸收,影响作物的产量和品质^[8-12]。更重要的是,Cd通过蓄积在农产品中借助食物链进入人体,严重危害人类健康。由于Cd对植物、动物和人类的危害最大,且重金属污染发生概率最高^[10-15],土壤Cd污染已成为人类安全的重大隐患,也成为了研究者关注的重点和热点问题之一^[16-20]。

盐肤木(*Rhus chinensis* Mill)又名五倍子树,为漆树科盐肤木属落叶灌木或小乔木,是中国主要经济树种之一,可供制药和工业染料的原料,其皮部、种子可榨油,在园林景观中可作为优良的观花、观

基金项目:中央财政林业科技推广示范项目(云[2020]TG04号);云南省科技厅农业联合专项(202301BD070001-087)

通信作者:王超

2022, 28 (5): 1-6

- [3] 李建忠,邓峥嵘,颜焱炳,孔金光,向春燕,屈中民. 湖南衡东县多年再生稻品种试验示范与推广总结. 中国种业, 2022 (12): 40-43
- [4] 粟绍军,王素华,吴立群,谈发俊,陈广明,万国安,乔傲远,毛远利. 湖南再生稻研究. 中国种业, 2023 (6): 20-24
- [5] 唐启源,青先国. 湖南再生稻技术进步与生产发展对策. 杂交水稻, 2023, 38 (1): 1-9
- [6] 童小兰,范昭能,曾荣耀,李慧,刘昆,郭燕梅,谢昶. “中稻+再生稻”无人机直播栽培技术. 中国种业, 2023 (7): 113-115
- [7] 肖人鹏,刘强明,张现伟,文明,姚雄,张巫军,段秀建,唐永群,李经

勇. 适宜重庆地区直播中稻蓄留再生稻品种筛选及其丰产性分析.

南方农业学报, 2021, 52 (1): 104-114

- [8] 刘忠贤,王开周,周静,王文华,李龙辉,张甲. 开州再生稻产业现状及发展. 耕作与栽培, 2022, 42 (4): 142-145
- [9] 明兴权,张桂莲,杜蔚,雷斌,李凡,黄家兴,唐文帮. 再生稻品种筛选的初步研究. 杂交水稻, 2018, 33 (1): 41-44
- [10] 董华林,涂军明,费震江,周黎,周鹏,曾波,郑兴飞,李珍连,徐得泽,游艾青. 再生稻适宜品种筛选试验初报. 湖北农业科学, 2019, 58 (S2): 94-98

(收稿日期: 2023-08-18)