



舒钰,崔岩.寒地野生茶条槭组培技术研究[J].黑龙江农业科学,2023(11):89-93,94.

寒地野生茶条槭组培技术研究

舒钰¹,崔岩²

(1.黑龙江省林业科学研究所,黑龙江 哈尔滨 150081; 2.北京市昌平区园林绿化局,北京 102299)

摘要:为了促进寒地野生茶条槭高效、稳定快速繁育,将东北地区丰富的野生槭树属资源用于选育优良彩叶树种,进而缓解我国北方寒地有观赏价值的特色种质极度匮乏的问题。以寒地野生茶条槭为材料,通过试验研究不同外植体采集时间对茶条槭茎段诱导的影响,消毒处理对外植体污染及褐化的影响,基本培养基筛选、细胞分裂素浓度与种类配比试验,细胞分裂素与生长素配比试验,探索寒地野生茶条槭的组培技术以及诱导培养基组培最佳配方。结果表明,寒地野生茶条槭组培外植体最佳采集时间为3月;最佳采集部位为下部茎段;最佳消毒时间为3 min;最佳培养基为MS;最佳增殖培养基配方为MS+6-BA 0.50 mg·L⁻¹+IBA 0.20 mg·L⁻¹+NAA 0.05 mg·L⁻¹+2%蔗糖+6 g·L⁻¹琼脂粉,pH6.2,愈伤组织诱导率可达89%。

关键词:茶条槭;寒地;野生;组织培养

我国在特色景观观赏植物研究开发方面较为落后,特别是适宜我国北方寒地种质的有观赏价值的特色植物极度匮乏。造成城市园林景观景色呆板、色彩单调、生态环境质量差等状况。东北地区拥有大量的槭树属资源,茶条槭(*Acer ginala*)槭树科槭属是槭属8个野生种中分布最广的一个种^[1-2]。茶条槭有极好的观赏性,树干笔直,花有清香,秋色叶红色艳丽。可以作绿篱、行道树、孤植、园林护坡绿化或者片植成林。然而,寒地丰富的茶条槭资源并没有较好地被开发利用^[3]。近年来,虽然引进了一些国外彩叶树种,但许多品种却受其自身适应性和抗性的制约而不能广泛应用,急需开发观赏效果好能适应寒地气候和条件的优良品种^[4]。黑龙江省拥有丰富的种质资源,在保护原生种的基础上,有待于开发出更多的优良品种(系)以满足市场需求。通过对寒地茶条槭原生种的调查发现,叶片颜色有较大差异,叶片变色时期及呈色时间也有很大差异,叶色变异类群有更高的发展前景和推广价值。茶条槭优良性状的推广应用迫切需要一种高效、稳定的快速繁育手段。采用组织培养繁殖可以提高繁殖速度^[5],实现种苗的工业化生产,并有利于野生茶条槭优良性状的保存与新品种的创制。快速繁殖的野生茶条槭优质苗木可以实现商业化生产,满足市场需求,提

高农林业的经济效益。同时通过组培技术进行繁殖,可以减少采伐原生植物,保护生态环境,维护生态平衡。

因此,本研究通过调节培养基成分、添加植物生长调节剂等手段,优化寒地茶条槭的组培培养条件,以期促进其愈伤组织的诱导和增殖,提高苗木的存活率和生长速度。

1 材料与方法

1.1 材料

试验所用的野生茶条槭采自于哈尔滨市巴彦县黑山林场。茶条槭11月下旬落叶开始进入休眠,持续到下一年的3月末。本研究于2021年11月至2022年3月,选择生长健壮、无病虫害的植株,采集相同位置的休眠枝条作为试验材料。将采集的试验材料在室内水培,室内温度25±2℃,相对湿度60%~70%。

茶条槭的组培培养条件:培养温度25±2℃,日光灯光源,光强度为1500~2800 lx,光周期为13.5 h/10.5 h(光照/黑暗)。

MS培养基无机盐和离子浓度较高,为较稳定的平衡溶液。其养分的数量和比例较合适,可满足植物的营养和生理需要。WPM培养基是一种低浓度的培养基适用于多种木本植物的组织培养。1/2MS是MS培养基的大量元素减少到原来的1/2构成的。White培养基提高了MgSO₄的浓度并增加了硼素,其特点是无机盐数量较低,适于生根培养。以上4种培养基均购自上海诺华生物技术有限公司。

收稿日期:2023-04-26

基金项目:中央财政推广项目(黑[2022]TG10号)。

第一作者:舒钰(1982—),女,硕士,副研究员,从事园林植物研究。E-mail:370194057@qq.com。

1.2 方法

1.2.1 不同外植体采集时间对茶条槭茎段诱导的影响 按照单因素完全随机试验设计,茶条槭11月中下旬落叶开始进入休眠状态,分别在2021年12月5日、2022年1月5日、2022年2月5日、2022年3月5日、2022年3月26日采集同株相近位置不同休眠时期的枝条作为试验材料^[6]。每个时期采集50根,将采集的试材在室内进行水培,使其逐渐解除休眠。将茎段用刷子清除污垢,在洗洁精清液中浸泡40 min,自来水下冲洗3 h。在超净台里,0.1%升汞溶液浸泡5 min,无菌水冲洗5次;再用75%酒精溶液浸泡茎段25 s^[7],无菌水冲洗5次。灭菌后的茎段,插于启动培养基中。20 d后统计污染率、萌动率及存活率。

1.2.2 消毒处理对外植体污染及褐化的影响 HgCl₂不同灭菌时间:将茎段用软刷清除污垢,在洗洁精清液中浸泡30 min,自来水下冲洗2 h,后用75%酒精表面灭菌30 s^[8],用无菌水冲洗4次;再用0.1% HgCl₂溶液灭菌后,用无菌水冲洗4次。0.1% HgCl₂灭菌时间分别设为3,5,7,9和11 min。灭菌后的茎段,插于启动培养基中。20 d后统计污染率、褐化率和存活率^[9]。

外植体不同处理部位:采用0.1%HgCl₂灭菌5 min处理方法,分别对采自茶条槭的上部茎段、中部茎段和下部茎段进行灭菌处理,比较不同部位外植体的污染率、褐化率和存活率^[10-11]。

1.2.3 基本培养基筛选 采用单因子完全随机区组设计,选取消毒处理后的茶条槭茎段,分别接种于MS、WPM、1/2MS和White基本培养基中,附加6-BA 0.5 mg·L⁻¹,2%蔗糖,6 g·L⁻¹琼脂粉,pH6.2。共4个处理,每个处理30个培养瓶,每瓶4个外植体,3次重复,30 d后统计诱导率、愈伤组织出现天数、愈伤组织形态。

1.2.4 细胞分裂素浓度与种类配比试验 选取消毒处理后的茶条槭茎段,分别接种于添加6-BA、KT、ZT细胞分裂素的MS基本培养基中^[12],添加浓度分别为0.1,0.5,1.0,2.0,3.0和4.0 mg·L⁻¹,附加2%蔗糖,6 g·L⁻¹琼脂粉,pH6.2。共18个处理,每个处理30个培养瓶,每瓶4个外植体,3次重复,30 d后统计诱导率。

1.2.5 细胞分裂素与生长素配比试验 选取消毒处理后的茶条槭茎段,分别接种于添加不同细胞分裂素种类、浓度的MS基本培养基中,2%蔗糖,6 g·L⁻¹琼脂粉,pH6.2。共3种生长素、3个浓度9个处理,每个处理30个培养瓶,每瓶4个

外植体,3次重复,30 d后统计诱导率。生长素分别为6-BA(0.10,0.30和0.50 mg·L⁻¹)、NAA(0.05,0.10和0.20 mg·L⁻¹)和IBA(0.05,0.10和0.20 mg·L⁻¹)(表1)。

表 1 细胞分裂素与生长素配比试验

因素	水平 1/ (mg·L ⁻¹)	水平 2 /(mg·L ⁻¹)	水平 3/ (mg·L ⁻¹)
A(6-BA)	0.10	0.30	0.50
B(NAA)	0.05	0.10	0.20
C(IBA)	0.05	0.10	0.20

1.2.6 测定项目及方法 试验材料接种后,定期观察外植体生长发育状况,主要统计指标与计算公式如下:

污染率(%)=(污染的外植体数÷外植体总数)×100

死亡率(%)=(无污染但死亡的外植体数÷外植体总数)×100

存活率(%)=(萌芽且未污染的的外植体数÷外植体总数)×100

萌动率(%)=(萌芽的枝条数÷总枝条数)×100

增殖系数=(增殖培养后的苗数-接种苗数)÷接种苗数

1.2.7 数据分析 采用Excel 2012软件进行数据处理,采用SPSS 20.0软件对结果进行单因素方差分析(one-way ANOVA),并用最小显著性差异法(LSD)对组间进行差异检验,显著性水平设定P<0.05。

2 结果与分析

2.1 外植体采集时间对寒地野生茶条槭组培苗的影响

由表2可知,从2021年12月5日开始,随着时间接近春季萌动,外植体的打破解除休眠需要的时间越来越短,污染率整体呈显著下降趋势;萌动率、存活率整体呈上升趋势。其中2022年3月26日采集即将萌动的冬芽作外植体,休眠天数只有6 d,存活率81.23%,芽萌动率89.4%,效果最好。2021年12月20日采集的外植体解除休眠天数为15 d、萌动率为65.3%;2022年2月5日采集的枝条休眠天数为10 d,启动培养天数为25 d,萌动率为69.4%;都明显低于3月采集的枝条。因此,茶条槭组培选用冬芽做外植体时,应选取即将萌动的冬芽,其萌芽率较高,启动培养所需的时间最短。

表 2 不同采集时间对寒地野生对茶条槭组培苗的影响

采条时期	解除休眠天数/d	污染率/%	萌动率/%	存活率/%
2021 年 12 月 5 日	15.12±1.51 c	55.34±1.21 c	65.32±2.01 a	33.67±0.25 a
2022 年 1 月 5 日	16.23±0.84 c	35.23±1.15 c	64.24±1.85 a	52.86±0.78 c
2022 年 2 月 5 日	10.34±1.25 b	29.16±0.51 b	69.41±1.56 c	46.20±1.25 b
2022 年 3 月 5 日	11.56±1.03 b	25.32±0.96 b	72.55±1.20 d	59.65±0.98 c
2022 年 3 月 26 日	6.78±1.15 a	18.91±0.56 a	89.42±1.21 e	81.23±1.74 d

注:不同字母表示处理间在 $P<0.05$ 水平差异显著。下同。

2.2 消毒处理对寒地野生茶条槭外植体污染及褐化的影响

2.2.1 HgCl₂ 不同灭菌时间 不同灭菌时间及不同灭菌试剂的处理对外植体的污染率、褐化率及存活率有很大的影响^[13]。由表 3 可知,0.1% HgCl₂ 灭菌 3~9 min,污染率总体趋于下降,之后污染率的变化趋于平缓,说明外植体所携带的微生物绝大多数在灭菌 9 min 时已经被杀死。当灭菌时间为 9 min 时,存活率最高,为 53.3%,污染率最低,为 25.1%。灭菌时间超过 9 min 后,存活率开始下降。

表 3 HgCl₂ 不同灭菌时间对寒地野生茶条槭外植体污染及褐化的影响

消毒时间/ min	污染率/ %	褐化率/ %	存活率/ %
3	33.51±0.98 c	41.23±1.02 d	25.83±0.27 a
5	28.44±0.45 b	43.37±0.87 d	29.52±0.79 b
7	29.86±0.64 b	25.69±0.88 b	43.60±0.98 d
9	25.12±0.76 a	20.77±0.59 a	53.38±1.74 e
11	27.85±0.58 a	38.78±0.98 c	39.79±0.61 ce

2.2.2 外植体不同处理部位 由表 4 可知,寒地野生茶条槭上部茎段的污染率最低,为 15.5%,存

活率也最低,可能是因为上部茎段木质化程度低;中部枝条污染率为 22.4%,存活率为 32.5%;下部枝条存活率最高,为 59.4%,同时污染率也较高,说明下部枝条灭菌时间应该适当延长。

表 4 不同枝条部位对寒地野生茶条槭外植体污染及褐化的影响

外植体 不同部位	消毒 时间/ min	污染率/%	褐化率/%	存活率/%
上部枝条	5	15.50±0.78 a	61.24±1.02 c	22.82±0.27 a
中部枝条	5	22.42±0.65 b	13.30±0.87 b	32.51±0.69 b
下部枝条	5	41.21±0.41 c	8.48±0.18 a	59.42±0.22 c

2.3 不同基本培养基对寒地野生茶条槭愈伤组织的影响

由表 5 可知,4 种基本培养基对寒地野生茶条槭的愈伤组织诱导率和存活率存在显著影响。MS 基本培养基出现愈伤组织天数、愈伤组织形态、诱导率均有最好效果,诱导率为 69.8%,显著高于其他培养基处理。接种 7~8 d 就出现形成愈伤组织,侧芽脱落,愈伤组织呈浅绿色。说明本试验条件下 4 种参试培养基中 MS 为茶条槭最佳基本培养基。

表 5 不同基本培养基对寒地野生茶条槭外植体愈伤组织的影响

基本培养基	出现愈伤组织天数/d	愈伤组织形态	愈伤组织诱导率/%
White	8~9	愈伤组织表面肿大、一部分呈白色	32.71±1.52 b
WPM	8~12	黄绿色	43.53±71.54 c
1/2MS	10~14	黄绿色	40.24±2.07 a
MS	7~8	浅绿色	69.85±2.12 d

2.4 不同细胞分裂素种类浓度对比对寒地野生茶条槭外植体增殖的影响

由表 6 可知,随着 KT 浓度增大,植株增殖系数呈现先升高后降低的趋势,当 KT 浓度达到 3.0 mg·L⁻¹时增殖系数达到 1.89,之后随着 KT

浓度的增大,增殖系数呈下降趋势。ZT 浓度的升高也会影响植株增殖系数,当 ZT 浓度达到 1.0 mg·L⁻¹时增殖系数为 1.30。当 6-BA 的浓度为 0.5 mg·L⁻¹时,植株增殖系数最大,达到 2.58,丛生芽增殖生长快,分化苗生长健壮。当 6-BA 的浓

度超过 0.5 mg·L⁻¹时,随着激素浓度的增大增殖系数开始下降,植株增殖缓慢,叶片开始出现枯黄,激素浓度越大植株枯黄越严重。当 6-BA 的浓度为 4.0 mg·L⁻¹时增殖系数小于 1。因此,适合茶条槭增殖分化的激素为 6-BA,浓度为 0.5 mg·L⁻¹。

表 6 不同细胞分裂素种类浓度对寒地野生茶条槭外植体增殖系数的影响

浓度/ (mg·L ⁻¹)	增殖系数		
	6-BA	KT	ZT
0.1	1.00±0.10 a	0.30±0.03 a	0.90±0.04 a
0.5	2.58±0.21 b	0.69±0.04 b	1.30±0.08 b
1.0	2.09±0.18 b	1.20±0.08 c	1.60±0.10 c
2.0	1.39±0.14 c	1.36±0.11 c	1.00±0.08 a
3.0	1.21±0.09 c	1.89±0.12 d	0.89±0.03 a
4.0	0.96±0.08 a	0.80±0.09 e	0.79±0.02 a

2.5 不同细胞分裂素与生长素配比试验

由表 7 和表 8 可知,采用正交实验研究 6-BA(A)、NAA(B)、IBA(3) 3 种激素的浓度对茶条槭愈伤组织诱导率的影响,结果表明,6-BA 效果最显著,极差 R 值达到 18,NAA 效果最弱,极差 R 值为 4,IBA 极差 R 值为 5。当 6-BA 的浓度升高时,茶条槭愈伤组织诱导率随之升高。

表 7 不同激素组合诱导结果

序号	A(6-BA)/ (mg·L ⁻¹)	B(NAA)/ (mg·L ⁻¹)	C(IBAA)/ (mg·L ⁻¹)	诱导率/ %
1	0.10	0.05	0.05	53
2	0.10	0.10	0.10	61
3	0.10	0.20	0.20	64
4	0.30	0.05	0.10	72
5	0.30	0.10	0.20	78
6	0.30	0.20	0.05	82
7	0.50	0.05	0.20	89
8	0.50	0.10	0.05	78
9	0.50	0.20	0.10	67
T1	182.0	209.0	214.0	
T2	235.0	215.0	207.0	
T3	229.0	218.0	219.0	
X1	62.0	68.5	73.2	
X2	76.0	72.0	68.7	
X3	78.0	73.2	73.7	
极差 R	18	4	5	
因子主次	A>C>B			

表 8 不同激素组合诱导率方差分析表

变异来源	平方和	自由度	均方	F	显著性
6-BA	1698.547	2	847.254	36.214	<0.001
NAA	41.578	2	21.457	0.954	0.456
IBA	164.547	2	84.217	3.897	0.054

NAA 积 IBA 不同浓度下茶条槭愈伤组织诱导率差异均不显著。IBA 浓度为 0.1 mg·L⁻¹时增殖分化的苗生长较弱,出现叶片枯黄现象。因此,茶条槭诱导培养的最佳组合为 6-BA 0.50 mg·L⁻¹+IBA 0.20 mg·L⁻¹+NAA 0.05 mg·L⁻¹。

3 讨论

从污染率看,茶条槭刚进入休眠时期的外植体污染率最高,达到 55.00%,存活率最小,为 33.67%。随着取材时间越靠近第二年的春季萌动,外植体的污染率整体呈下降趋势,萌动率、存活率大体呈现上升趋势。原因可能是因为 11 月茶条槭进入休眠期,植株本身处在深度休眠状态,抵抗细菌的能力也较弱。所以,导致污染率很高、萌动率很低。

对于木本植物的组织培养技术而言,褐变现象的减弱对组培发挥着关键性的作用,诱发褐变现象产生的因素多种多样,从研究的外植体材料方面来看,褐变的产生与外植体的类型^[14-15]、基因型^[16]、取材部位、取材时间^[17]、大小等因素都相关^[18],就培养条件来看,室内的温度、光照、CO₂ 浓度也会对其产生影响。研究发现采取茶条槭的下部枝条时,外植体的褐化率明显降低,原因可能是因为下部茎段的木质化程度较高^[19-22],但下部枝条的污染率很高,原因可能是因为下部枝条容易藏匿一些泥土里的微生物和细菌。所以,应该根据茎段的木质化程度调整灭菌时间的长短。

本研究确定了寒地茶条槭基本培养基为 MS,这与马亚男^[23]关于茶条槭初代培养基的技术研究中的结果一致。在本研究中发现 6-BA 在茶条槭初代增殖的过程中发挥了巨大的作用^[24],但是高浓度的 6-BA 会导致玻璃化^[25]。王丰华等^[26]对红色大花月季的愈伤诱导研究中得出,适合的 6-BA 浓度会明显提高愈伤组织诱导率,该结论与本研究的结论相似。本研究通过细胞分裂素浓度

与种类配比试验和细胞分裂素与生长素配比试验确定了,寒地茶条槭增殖培养基的激素组合为 $6\text{-BA } 0.50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{IBA } 0.20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA } 0.05 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

另外,在继代培养中分别将培养时间在 20, 30 和 45 d 的试管苗各转接 1 次,研究发现生长 20 和 30 d 的接种苗 4~5 d 开始明显生长,20 d 后生长至最高峰,并可持续至 30 d 左右。而生长 40 d 转接的苗则生长明显不如前者。据观测,在茶条槭继代培养中,试管苗生长 50 d 以后叶子发黄、枯萎、生长出现停滞。由此可见,茶条槭芽的分生能力随继代次数的增加而增加,但到了第五代,分生能力变弱,玻璃化苗增多,叶色失去了原有的绿色。多次继代的试管苗,不易复壮,且不易生根。因此茶条槭的继代次数不宜过多。

4 结论

本研究表明,寒地野生茶条槭最佳增殖培养基配方为 $\text{MS}+6\text{-BA } 0.50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{IBA } 0.20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA } 0.05 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + 2\% \text{蔗糖} + 6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \text{琼脂粉}$, pH 为 6.2,诱导率达 89%。本研究创新性地建立了寒地茶条槭的组培体系,能够满足无菌繁殖和大规模生产需要,解决了传统繁殖方法中容易受到病虫害侵袭、繁殖效率低下等问题。

参考文献:

- [1] 武艳虹,樊泽璐,李佳,等.茶条槭自然种群种子和果实表型多样性研究[J].广西植物,2018,38(6):794-804.
- [2] 张景根,史绍林.槭树科树种引种繁育研究进展[J].防护林科技,2017(9):94-98.
- [3] 李倩中,刘晓宏,苏家乐.我国槭树科植物研究进展[J].江苏农业科学,2008(6):183-186.
- [4] 叶景丰,陈盟,马冬菁,等.二种槭树有效获得无菌试管苗的研究[J].北方园艺,2009(12):117-119.
- [5] 张春艳,吴瑜.我国槭树科组织培养研究进展[J].北方园艺,2014(7):181-184.
- [6] 王颖,高宝刚.香花槐生物学特性及其芽分化影响因素研究[J].防护林科技,2015(4):34-37.
- [7] 山西省林业和草原科学研究院.一种毛柞茎段诱导植株再生

- 培养基及其组培快繁方:CN202110153278.2[P].2021-02-02.
- [8] 王奎玲,刘庆超,李俊卿,等.玉铃花的组织培养与快速繁殖[J].植物生理学报,2010(6):67-69.
- [9] 董薇,余永亮,杨红旗,等.‘玉台 1 号’组培快繁体系的建立[J].分子植物育种,2019(10):45-49.
- [10] 张雪蕊,麻城早熟油茶种质的 SRAP 分析及无性系的离体培养研究[D].武汉:华中农业大学,2018.
- [11] 西南林业大学.一种桉移离体快繁方法:CN202010774972.1[P].2020-08-02.
- [12] 焦金凤.红锥组织培养中褐化抑制方法研究[D].广州:华南农业大学,2016.
- [13] 张丽玮.水曲柳腋芽离体萌发和增殖研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2005.
- [14] 谢志亮,吴振旺.木本植物组培褐化研究进展[J].中国南方果树,2013(5):42-46.
- [15] 张青华,王薇,马娅姻,等.玉露初代培养阶段影响因子研究[J].安徽农业科学,2018(31):39-41.
- [16] 章铁,汪莹.大别山山核桃组培中防褐变措施的研究[J].经济林研究,2005(1):21-23,49.
- [17] 刘彦珍,邵新强,张元臣,等.植物激素和光暗培养条件对卷丹百合再生体系的影响[J].南方农业学报,2021,52(5):1300-1309.
- [18] 高凯,李娟,安新民.胡杨花药再生体系的建立[J].西南林业大学学报自然科学,2020,40(5):159-165.
- [19] 乔谦,王雪,孙忠奎,等.不同植物生长调节剂对银边玉簪组织培养的影响[J].江苏林业科技,2021,48(3):29-31.
- [20] 李东霞,徐中亮,符海泉,等.糖对椰枣组织培养物的影响[J].南方农业学报,2021,52(11):3059-3066.
- [21] 卜祥潘,黎俊伶,窦玉洁,等.火焰卫矛微型快繁关键技术的建立[J].中南林业科技大学学报,2020,40(10):79-86.
- [22] 朱立新,冯华健,李鑫,等.紫叶稠李组织培养与快速繁殖[J].黑龙江农业科学,2019(10):15-17.
- [23] 马亚男.茶条槭组织培养初代培养技术研究[M].北京林业大学,2019.
- [24] 段坤元,张慧颖.卫矛属药用植物不同提取部位药理活性研究进展[J].曲靖师范学院学报,2019,38(3):19-23.
- [25] 登艳,周弦,袁志强.隋珠草莓茎尖组培快繁技术研究[J].湖北农业科学,2021(S1):62-65.
- [26] 王丰华,管远清,徐榕雪,等.6-BA 浓度对红色大花月季愈伤组织诱导的影响[J].山东农业科学,2014,46(12):54-56.

Tissue Culture Technology of Wild *Acer ginala* in Cold Regions

SHU Yu¹, CUI Yan²

(1. Heilongjiang Forestry Science Research Institute, Harbin 150081, China; 2. Changping District Bureau of Landscaping of Beijing Municipality, Beijing 102299, China)



胡雅君,瞿忠琼. 基于生态修复视角下的湿地资源修复性评估[J]. 黑龙江农业科学, 2023(11):94-99.

基于生态修复视角下的湿地资源修复性评估

胡雅君,瞿忠琼

(南京农业大学 公共管理学院,江苏 南京 210095)

摘要:第三次全国国土调查的湿地面积比第二次普查结果减少了 3 013.33 万 hm^2 ,湿地资源的修复之路已经不容忽视。基于生态修复的视角,从景观生态修复、环境生态修复、生物多样性修复和湿地保护意识 4 个指标层,对盐城市 2010 年和 2020 年的湿地质量进行评估对比。结果表明,2020 年湿地质量相对于 2010 年得到提高,湿地健康状况由受损提高到良好。总体上,湿地生态修复效果的提高主要体现在生物多样性修复、湿地保护意识、景观生态修复三方面。盐城湿地在生物多样性修复方面取得较大进步,其次是湿地原住民湿地保护意识的提高。但是环境质量在空气和水体质量方面退化较为严重。因此,湿地生态修复下一步的工作应重视对空气和水体质量修复。

关键词:湿地;生态修复;盐城市;评估

党的十九大以来,生态文明被提升到战略高度,“绿水青山就是金山银山”的发展理念不仅驻足于环境战略领域,更成为新时期社会发展的新理念与新动能。但我国的湿地保护起步较晚,部分湿地资源已遭受严重破坏。第三次全国国土调查的湿地面积比第二次普查结果减少了 3 013.33 万 hm^2 ,湿地资源的修复之路已经不容忽视。2016 年《湿地保护修复制度方案》出台,各地开始高度重视对湿地的保护与修复^[1]。2018 年,随着自然资源部的成立与国土空间全域整治工作的推进,作

为“山水林田湖草”重要组成之一的湿地,有关其保护与修复的生态工程将是各地政府未来较长时间的工作重点。另外,鉴于我国国情和目前所处的发展阶段,今后国家对湿地生态修复的力度预计将会更大,对湿地生态环境水平的要求将会提高。而建立完善的对湿地生态修复效果的评估方法,进而实现湿地生态修复效果提升将会成为未来湿地生态环境保护工作的重中之重。

为了更好地完善湿地修复效果评估研究,本文从景观生态修复、环境生态修复、生物多样性修复和湿地保护意识 4 个方面对湿地修复效果进行评估。运用科学、合理的方法对湿地修复工作进行客观评估,可指导湿地的生态系统修复工作,为湿地生态建设和确保区域社会经济的可持续发展提供数据与决策支持。研究区域的选择上,近海

收稿日期:2023-04-25

基金项目:南京农业大学大学生创新创业训练计划资助项目(202220YX782)。

第一作者:胡雅君(2001—),女,本科生,专业方向为城乡规划、土地利用管理。E-mail:1460470351@qq.com。

通信作者:瞿忠琼(1974—),女,博士,副教授,从事土地利用规划与管理、城乡规划等研究。E-mail:qzq@njau.edu.cn。

Abstract: In order to promote efficient and stable rapid propagation of wild tea-leafed maple in cold regions, the abundant resources of wild maple trees in northeast China were utilized to breed excellent ornamental tree species, thereby alleviating the problem of extremely limited genetic resources of characteristic species in the cold regions of northern China. In this study, the cold-resistant wild tea-leafed maple was used as the material, the effects of different explant collection times on the induction of stem segments of tea-leafed maple, the effects of disinfection treatment on explant contamination and browning, basic medium screening, experiments on different ratios and concentrations of cytokinins and auxins, and experiments on the ratio of cytokinins to auxins were studied to explore the tissue culture technique of cold-resistant wild tea-leafed maple and the optimal formula for inducing culture medium for tissue culture. The results showed that the optimal collection time for tissue culture explants of cold-resistant wild tea-leafed maple was in March, the optimal collection part was the lower stem segment, the optimal disinfection time was 3 minutes. The optimal medium was MS and the optimal formula for proliferating medium was $\text{MS} + 6\text{-BA } 0.50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{IBA } 0.20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + \text{NAA } 0.05 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} + 2\% \text{ sucrose} + 6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \text{ agar}$, pH was 6.2, and the induction rate of callus tissue could reach 89%.

Keywords: *Acer ginala*; cold region; wild; tissue culture