

草莓抗寒特性分析

万清林

(哈尔滨师范大学生物系)

黑龙江省地处我国纬度较高的寒冷地区,引入国外的优良品种能否越冬,是引种能否成功的首要问题。目前对草莓越冬生理的研究较少,为深入了解草莓抗寒特性,我们对越冬草莓不同品种及种苗进行束缚水含量、光合强度、糖类含量、游离脯氨酸含量、细胞膜透性、越冬苗抗氰呼吸等抗寒性生理指标的测定,其目的是提供选择适于当地栽培的优良品种及种苗抗寒特性的理论依据。

一 材料与方 法

在冻土中取出材料,用冷水冲去泥土,吸去表面的水份进行测定。用马林契克法测定组织中束缚水含量;淀粉,可溶性糖及总糖含量采用蒽酮法;游离脯氨酸含量的测定用茚三酮法;用微量检压法测定了呼吸强度和抗氰呼吸强度;用电导法测定了膜透性;在果熟期用改良半叶法测定叶片光合强度。

二 试验结果

(一) 草莓束缚水含量的比较

植物组织水分包括自由水和束缚水。束缚水对原生质胶体的稳定性起重要作用,它可以使原生质在冷冻的情况下少失水及减少

结冰的机会,尤其是在幼嫩组织中更加明显。因此,对草莓越冬期各器官束缚水含量比较是鉴定草莓抗寒特性的一个生理指标。

1. 草莓不同品种束缚水含量比较

从表1草莓不同品种越冬期各器官束缚水含量比较,可看出圆球、索非亚、戈雷拉、园艺四季草莓在根中束缚水含量比其它品种高,在茎中盛岗16、圆球、戈雷拉、园艺四季草莓、宝交早生、索非亚束缚水的含量比其它品种高。根据四年来对几十个品种田间越冬观察,对引入品种采取合理管理措施(如入冬前灌封冻水和防寒)都能正常越冬,但在特殊情况下,则表现出品种间抗寒力的差别,如1986年秋季,由于实验地倒栽过晚(8月11—13日),栽后灌溉条件差,秋季雨水少,越冬后43个品种大部分死亡,仅圆球、索非亚成活率达80—90%。1988年冬在哈尔滨市对园艺四季草莓未防寒,1989年调查这些越冬苗大部分成活。1988年冬季盛岗16在尚志县石头河子越冬表现,比其它品种茎粗绿叶多。上述田间观察说明,这几个品种比其它品种抗寒,这与越冬期束缚水含量高是一致的,说明束缚水的含量与品种的抗寒特性有一定关系。

2. 草莓种苗束缚水含量比较

草莓不同品种束缚水含量有差别,同一个品种不同种苗束缚水含量也有差别。从比

较中说明：维斯塔尔组培苗根、茎、叶束缚水含量比匍匐茎苗根、茎、叶束缚水含量高。丽红匍匐茎苗根、茎、叶束缚水含量比母株根、茎、叶束缚水含量高。在生产实践中也

观察到我校试验田的十几个品种的组培苗比一般匍匐茎苗越冬前后都生长健壮，匍匐茎苗普遍比母株越冬苗抗寒力强，由此说明不同种苗抗寒性也有差别。

表 1 草莓不同品种束缚水含量比较 (%)

| 品 种 | 根 系 | 茎 | 叶 片 |
|---------|------|------|------|
| 圆 球 | 25 | 31 | 33 |
| 戈 雷 拉 | 24 | 30 | 25 |
| 盛 岗 16 | 18 | 42 | 26.6 |
| 索 非 亚 | 25 | 29.5 | 26 |
| 园艺四季草莓 | 23 | 30.5 | 27 |
| 春 香 | 21 | 27 | 30 |
| 宝 交 早 生 | 22.6 | 30 | 39 |
| 维 斯 塔 尔 | 18 | 23 | 25 |

(二) 糖类含量比较

草莓植株内碳水化合物的贮藏量对培育壮苗和越冬苗的抗寒性能起重要作用，在碳水化合物中以总糖含量最为重要，而其中又以在草莓冬器官中可溶性糖的含量与越冬苗

的抗寒性更有直接关系，因可溶性糖一方面原生质代谢可直接利用的原料，另一方面可溶性糖又增加了原生质的浓度，减少细胞内失水和结冰，因而提高植株的抗寒性。从表 2 总糖与可溶性糖含量比较以圆球、索非亚、园艺四季草莓、盛岗16、戈雷拉的根、

表 2 草莓不同品种越冬苗碳水化合物比较

| 品 种 | 淀 粉 含 量 (占干重%) | | | 可溶性糖含量 (占干重%) | | | 总 糖 含 量 (占干重%) | | |
|--------|-------------------|------|-----|------------------|------|------|-------------------|----|------|
| | 根 | 芽 | 茎 | 根 | 芽 | 茎 | 根 | 芽 | 茎 |
| 圆 球 | 15 | 14 | 8 | 54 | 17.8 | 15.9 | 66 | 33 | 23 |
| 盛 岗 16 | 12 | 11.2 | 9 | 25 | 15.5 | 15 | 36 | 28 | 24 |
| 园艺四季草莓 | 11.5 | 10.7 | 6 | 29 | 16 | 14 | 39 | 28 | 19 |
| 索 非 亚 | 11 | 9.3 | 4 | 31 | 17.5 | 15 | 44 | 28 | 20.5 |
| 戈 雷 拉 | 10.2 | 6.2 | 7 | 24 | 15.5 | 10 | 34 | 22 | 20 |
| 维斯塔尔 | 10.8 | 10.5 | 12 | 15 | 6.9 | 8.5 | 28 | 19 | 22 |
| 丽 红 | 10 | 11.2 | 9.4 | 20 | 14 | 13.1 | 31 | 23 | 22 |
| 春 香 | 11.3 | 13 | 6.5 | 20.5 | 15 | 15.1 | 33 | 28 | 22 |
| 宝交早生 | 10.2 | 10 | 7 | 23.5 | 16 | 14 | 33 | 26 | 22 |

芽、茎中总糖与可溶性糖含量比其它品种高。维斯塔尔、戈雷拉匍匐茎苗与组培苗相比，组培苗总糖与可溶性糖含量比匍匐茎苗高。丽红匍匐茎苗比母株可溶性糖含量较高。由此说明不同品种和种苗之间抗寒力差别与总糖、可溶性糖含量是一致的。

(三) 草莓组织内游离脯氨酸含量比较

游离脯氨酸的抗性作用是调节和维持冻结前融冻后原生质与环境的渗透平衡，防止水分散失促进蛋白质与水的结合，增加蛋白质的可溶性。游离脯氨酸的含量作为抗性生

理指标近年来研究的较多，在抗旱、抗盐和抗寒方面都有报道，虽然结论不一，但多数认为凡抗寒性较强的植物或品种在寒冷的条件下，游离脯氨酸都有较多的积累，根据对草莓不同品种及不同种苗的分析表明，圆球、索非亚、园艺四季草莓游离脯氨酸含量比其它品种高。维斯塔尔、戈雷拉组培苗游离脯氨酸含量比匍匐茎苗高。丽红匍匐茎苗比母株游离脯氨酸含量高，

(四) 草莓细胞膜透性的比较

草莓细胞膜的透性，表明了外渗离子的

多少,细胞膜的透性小,外渗离子少,说明越冬苗细胞膜的伤害较小,抗寒性较强。从用电导法测试草莓根、芽、叶的细胞膜透性表明,草莓不同品种和种苗外渗离子的电导率差异较大,圆球、园艺四季草莓、盛岗16膜的透性比其它品种小,抗寒性较强。维斯塔尔、戈雷拉组培苗比匍匐茎苗膜透性小,丽红匍匐茎苗比母株细胞膜的透性小,因而抗寒性强。这说明不同品种与种苗抗寒

性差别与膜的透性是一致的。

(五) 草莓越冬苗抗氰呼吸比较

抗氰呼吸是呼吸作用的一条支途,它的主要作用是释放出较多的热能,使原生质能抵抗一定严寒。在严寒的不良环境中,抗氰呼吸占总呼吸的比率高,则表现出抗寒能力强,实验结果(表3)表明,圆球、盛岗16、索非亚、园艺四季草莓的抗氰呼吸比率

表 3 草莓越冬苗呼吸作用比较

| 品种或种苗 | 呼吸强度 ($\mu\text{O}_2/\text{GFW} \cdot \text{h}$) | | | | 抗氰呼吸强度 $\mu (\text{O}_2/\text{GFW} \cdot \text{h})$ | | | | 抗氰呼吸占总 呼吸百分比 | | | |
|----------------|---|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-----------------|----|----|----|
| | 根 | 芽 | 茎 | 叶 | 根 | 芽 | 茎 | 叶 | 根 | 芽 | 茎 | 叶 |
| 圆 球 | 107 | 144.3 | 158.4 | 256.5 | 90 | 128.4 | 95 | 176.5 | 84 | 89 | 60 | 69 |
| 春 香 | 190 | 223 | 217.5 | 354 | 112 | 170 | 170 | 201.4 | 58 | 76 | 78 | 57 |
| 盛岗 16 | 185 | 250 | 215.4 | 374 | 120.4 | 170 | 163.1 | 254 | 65 | 68 | 76 | 68 |
| 索 非 亚 | 182.4 | 234 | 197 | 375 | 130 | 196 | 125 | 250 | 71 | 75 | 63 | 67 |
| 园艺四季草莓 | 145 | 154 | 174.5 | 301 | 110.5 | 103 | 104 | 215 | 76 | 67 | 60 | 71 |
| 宝交早生 | 175 | 215.1 | 182 | 363 | 120 | 120.4 | 120.4 | 240.5 | 69 | 56 | 68 | 66 |
| 维斯塔尔 组 培 苗 | 189.7 | 215 | 185.8 | 365.3 | 153 | 196.4 | 108.5 | 246.3 | 80.7 | 91 | 67 | 58 |
| | 170 | 203.5 | 176 | 340 | 125 | 190 | 142.5 | 250 | 74 | 93 | 81 | 24 |
| 戈 雷 拉 组 培 苗 | 128.3 | 254.6 | 206.7 | 397.3 | 104.3 | 186.5 | 150 | 192.6 | 81 | 73 | 73 | 45 |
| | 113.5 | 124.5 | 196.5 | 320 | 100 | 150 | 150 | 200 | 88 | 67 | 76 | 83 |
| 丽 红 母 株 | 184.5 | 250 | 213.4 | 360 | 120 | 160 | 103 | 261.4 | 65 | 64 | 45 | 73 |
| | 125.5 | 165.3 | 194 | 283.2 | 104.3 | 130.1 | 140 | 209.5 | 83 | 80 | 72 | 74 |

高于其它品种。维斯塔尔、戈雷拉组培苗的抗氰呼吸比率则高于匍匐茎苗,而丽红匍匐茎苗的抗氰呼吸比率高于母株。通过四年来的栽培试验观察,草莓不同品种及不同种苗的抗氰呼吸比率的高低与抗寒能力强弱是相符的。

(六) 草莓光合作用的比较

草莓光合作用积累有机物质,对提高产量、培育壮苗、提高草莓越冬抗寒性都有重要作用。从不同品种与种苗光合强度比较,索非亚、戈雷拉、园艺四季草莓、宝交早生、圆球光合强度比其它品种高。维斯塔尔、戈雷拉组培苗比匍匐茎苗光合强度高。丽红匍匐茎苗比母株光合强度高近一倍。唯盛岗16光合强度与抗寒性,产量不一致,需进一步探讨。

三 讨 论

草莓的抗寒性是由遗传性决定的,就是说不同品种的抗寒性,有不同的抗寒基因的存在并能诱发表达出形态结构和生理上的抗寒性不同。当地品种圆球、园艺四季草莓,国外引进品种索非亚、盛岗16、戈雷拉、维斯塔尔抗寒生理指标均较高,与实际观察较为相符,但抗寒特性只是考虑能否生存的问题,而对品种特性的分析除抗寒、抗旱、抗病外,更主要的是丰产、果实鲜艳、果面光滑整齐,品质优以及耐贮性强等。圆球抗寒、抗旱,但不抗病,果实品质差,不耐贮,产量低,可做抗寒的杂交亲本。园艺四季草莓抗寒、抗病,从6月至10月结果,但8月产量多,果实不耐贮,无效果多。索非亚

抗寒、抗旱,植株健壮,叶绿素含量高,光合强度高,果实大但不美观,果面不光滑,含酸量高,品质差、不耐贮。戈雷拉抗寒,产量很高,果实甜酸可口,但果面有棱沟,抗病差。盛岗16较为抗寒、抗旱、植株健壮、高产,果实鲜艳整齐有光泽,果面光滑,酸甜适口,较为耐贮,是综合性状较好的品种。

实验结果表明,组培苗的抗寒生理指标多强于匍匐茎苗,还可脱毒,表现较为抗病,维斯塔组培苗增产16.7%,戈雷拉组培苗增产14%,这些结果揭示了组织培养方法育苗在草莓育种中的实践意义。应用组织培养为草莓种植提供大量种苗是发展草莓事业的一项重要措施。

各项抗寒生理指标的测试为匍匐茎苗比母株抗寒提供了理论依据。匍匐茎苗新生根多,植株束缚水含量、光合强度、糖类含量、游离脯氨酸都高于母株,而细胞膜受严寒损伤较轻,因而较为抗寒。在生产实践中大量繁殖匍匐茎苗也是发展草莓事业的一项重要措施。

草莓是多年生草本耐低温植物,由于根系较浅,越冬常常因为土壤缺水而旱死,一般误认为不抗寒而冻死,草莓越冬前防寒灌封冻水是一个重要防寒措施。黑龙江省属于高寒地区,尚志县石头河子由于积雪较厚,每年草莓越冬不加覆盖物,靠积雪防寒。而冬季少雪地区,草莓越冬苗必须有覆盖物以起到防寒防旱作用。(收稿时间1989年4月18日)

切不可盲目发展“久野苹果”

宜阳县寻村乡部分种植户,去年引进些久野苹果(也叫草本苹果),其味道不是香甜可口,而是酸涩难吃,市场出售,无人过问,甚至送人也不要的东西、不仅化费了投资、土地和劳力,而且结果是一无所获。

对于这种情况,我县科协到有关果树科研单位作了调查访问,也翻阅了,有关资料,事实证明,

所谓草本苹果,即是换汤不换药的日本久野果,实属茄科植物,通称毛酸浆,灯笼草、天泡草。我国长江以南各省均有野生分布,按其果实构造,可归类为浆果,按其植物分类是地地道道的一年生草本植物。其果实成熟后适口性极差,与同属的西红柿相比,可以说是戴帽子亲嘴一差的远。

多年生的正宗苹果,属蔷薇科,仁果亚科,苹果属。是木本作物,其果实属仁果类只有乔、矮之分,并没有草本、木本之别。所以长期以来被人冠之为“草本苹果”的美名与苹果根本风马牛不相及,这种猪肉硬要贴到羊身上的不科学宣传,其结果只会给人们带来不可估价的损失,绝不会促进科学发展和经济的振兴,若盲目引进,结果只有一个——上当受骗。(宜阳县科协 李尊惠)

《中国花卉盆景》

1991年扩大发行

《中国花卉盆景》是专门介绍花卉盆景知识的科普月刊。

本刊设有20多个栏目,主要有《专论专访》、《家庭养花顾问》、《你问我答》、《盆景世界》、《根艺天地》、《环境美》、《国内外花卉市场巡礼》、《花卉与健康》、《花卉商品信息》、《百鸟园》、《培鱼乐》。本刊读者对象是:花卉盆景园艺工作者和爱好者。环保和园艺工作者、花木经营者和养花专业户、园林院校师生等。

本刊16开本,内文32页,彩色插页8版,每月4日出版。每册定价1.05元。全国各地邮局均可订阅,国内期刊代号:2—573,国外发行:中国国际图书贸易总公司(中国国际书店)北京339号信箱,国外发行刊号M767。为方便读者:本刊办理函购业务,可通过邮局汇款购书,平寄免收邮资,挂号每册加邮资0.12元。本刊备有精装合订本:1985年度上半年5.85元,86年12.50元,87年度13.50元,88年度16.50元,89年度18.50元,90年度19元(约1991年1月供书)。地址:北京地安门内大街41号《中国花卉盆景》编辑部函购部,

邮政编码:100 720

《中国花卉盆景》编辑部

一九九〇年六月十三日