

果 树 植 物 的 耐 盐 力

陈瑞珊

(河北省果树研究所)

在盐碱地上栽植果树,是改良利用盐渍土的综合措施之一。建国以来,我国在盐碱地上兴建了许多大型果园,并且创造了高产典型,丰富了栽培果树的技术措施。如葡萄、枣、梨、苹果和桃等,只要土壤含氯化钠不超过0.13%,都能良好的生长。这就为改良利用盐碱地发展果树生产开辟了途径。

近年来,对于在盐碱地栽培果树的研究,在国内外已引起重视。关于土壤盐分与植物生长的关系,土壤盐分对植物影响的生理机制,以及各种植物的耐盐力等,科技工作者从多方面开展研究工作,发表了许多研究报告和论著,这对今后利用盐碱地发展果树非常重要。本文就国内外一些关于果树耐盐力、耐盐生理,以及土壤盐分对果树植物的危害等方面研究成果加以介绍,以供参考。

一、果树受盐抑制的表现

果树是多年生植物,和林木树种一样,有一定的改良盐碱土的重要作用,既可减弱空气流动,抑制大气蒸发,又能进行所谓生物排水。但当土壤含盐量超过果树所能耐受的浓度,其生长就要受到抑制,生长表现不正常,产量减少,甚至受害而枯死。

在盐渍土中,可溶性盐类大部是 Na^+ 、 Mg^{++} 、 Ca^{++} 等三种阳离子和 Cl^- 、 SO_4^{--} 、 CO_3^- 、 HCO_3^- 等四种阴离子组成的。如碳酸钠,是属于强碱弱酸盐,水解后产生 NaOH ,对植物根有腐蚀作用。氯化钠因其溶解度大,渗透压也大,如大于植物体的渗透压时,体内的水份即向外渗出,植物就会因失水而死亡。其他还有碳酸氢钠、硫酸钠、氯化钙、氯化镁、碳酸钙、硫酸镁、硫酸钙和碳酸氢钙等。早在1920年W. P. Kelley和Thomas认为,土壤中只要有百万分之几百的 Cl^- ,就会使柑桔及胡桃的叶片变黄,叶片边缘逐渐发枯而卷曲。Reed和Huas (1924)发现,柑桔类及胡桃发生“氯灼伤”的叶片中,含有过多比例的 Cl^- ,并认为生长在含有氯化钠的轻盐土上的植物生长速度不正常。Hayward和Long发现 Cl^- 对桃的毒害比 SO_4^{--} 为大⁽⁸⁾。据叶分析结果,达到出现叶烧伤时 Cl^- 的含量核果类为0.6—1.0% (干物重,下同),核桃为1.0%,柑桔为1.0—1.5%,葡萄为0.5—1.2%⁽¹⁴⁾。而Lilleland (1945)等人认为,巴旦杏叶片尖端烧伤是由钠引起的,首先在叶片尖端出现烧伤症状,并逐渐蔓延全叶片,最后出现早期脱落,其叶片中含钠0.3—0.6% (干物重),严重烧伤的叶则含钠0.6—1.3%⁽¹⁵⁾。

在滨海,当土壤盐分偏高时,果树生长迟缓,叶片变色而干枯。例如,葡萄叶片首先边缘干枯,梨的叶片边缘呈黑褐色干枯,苹果和桃新梢尖端的叶片出现黄叶,根系分布在地下水线以上10厘米,不再向下延伸,水平生长较垂直生长旺盛。德拉加伏采夫

认为,在盐渍化重的土壤,果树的离心生长很快停止,出现失绿症,开始枯顶,抗寒抗旱性降低⁽¹¹⁾。

葡萄在盐渍土上生长,春季由于土壤返盐,枝叶生长受一定抑制,雨季过后,新梢徒长,枝叶繁茂,通风透光不良,不仅影响果穗着色,而且枝条冬前不能充分成熟,翌年早春会出现灼条,造成严重减产。通过调查看出,在293条新梢中完全成熟的占33.7%,半成熟的占33.4%,未成熟的占32.7%⁽²⁾。

植物受盐抑制后对生理机能的影响,是一个复杂的过程。主要有两种论点:一种论点认为是由于盐分过多而增高了土壤溶液的浓度,从而渗透压也随之增高,以致根系吸水受到很大阻力,植物体内的水分不能保持正常状态。另一种论点认为是盐类的毒害作用,虽然在土壤中有多种盐类,但在以一种盐离子为主时,即形成不平衡溶液,对植物发生毒害作用。斯特罗戈诺夫认为,各种盐的渗透作用和毒害作用很难区别,因为这类作用依盐的浓度及其理化特性而异。同时又认为,植物在适应盐渍过程中改变着光合作用和呼吸强度、氮代谢和糖代谢、酶活动和水分代谢强度,其代谢并不失调,而是随外界环境条件起着相应的变化。只有在强烈的盐抑制和盐中毒时,代谢才失调,从而使植物的生活机能受抑制甚至死亡⁽⁹⁾。

二、果树耐盐浓度界限

果树在含盐土壤里生长,经多年的适应和锻炼,具有一定的耐盐力,以维持其生活和发育。当盐分浓度超过其忍耐限度时,果树生长就会受到抑制,损害品质,降低产量。各种果树的耐盐力依品种、砧木、树龄、生长时期而不同。国外的研究结果认为,诸如葡萄、柑桔、枣、梨、苹果、桃、柿、橄榄、石榴、椰枣、桑椹、鳄梨、枇杷、醋栗、柠檬、葡萄、柚、李、巴旦杏和梅等,均能在盐碱条件下生长;Loughridge、Hilgard (1901)等人曾发表过植物的耐盐界限⁽¹⁵⁾。据青木茂一发表的资料,果树按其耐盐力的强弱,依次为葡萄、梨、苹果、西洋李、杏、桃、柠檬⁽¹⁰⁾。克列伊洛尔曼研究,当各层土壤含盐为土重的0.07—0.16%时,果树能正常生长,如土壤平均含盐量达到0.43%时(各土层含盐量变化于0.13—1.6%之间),果树的生长便受到抑制。S·Ravikovitch (1937)等人发现,当沙斯拉和玫瑰香葡萄叶片氯化物积累达1.5—3.8%时即受损伤和死亡。Z·G·Bagdasarashvili (1952)认为,在土壤中氯化钠含量约0.10% (干物重)时,一年生葡萄嫁接苗就受损伤;当土壤含盐0.8% (干物重)时,葡萄就不能生长⁽¹⁵⁾。W·Reuther (1958)在柑桔叶分析营养标准的材料中介绍,含氯<0.3%、含钠<0.16%为适量界限⁽¹⁶⁾。田兆顺(1961)研究梨和葡萄的相对耐盐度,全盐为<0.25%, Cl^- 为<0.07%;苹果的界限全盐为0.15—0.25%, Cl^- 为0.04—0.07%⁽³⁾。乌梁利支研究果树的耐盐界限,以氯化钠的含量为标准,苹果为0.02%,杏为0.021%,葡萄为0.091%⁽¹¹⁾。1958年通过对桃的观察,土壤中含 Cl^- 达0.1%以上时就影响生长。

果树的耐盐力因品种而不同,F·Ehlig(1956)的葡萄沙培试验证明,在相同处理中黑玫瑰(Black rose)和康地纳(Candinal)两品种受害重,而普拉蒂(perlette)和汤姆逊无核(Thompson seedless)两品种则轻[17]。据比斯季的材料,砧木均为海棠果的两个品种,杨迪科夫斯基苹果90%生长健壮,而皮平卡里托夫苹果生长健壮的仅占

46.6%。在滨海盐渍土上的葡萄,玫瑰香品种表现最耐盐。

果树的耐盐力因砧木而不同,选择耐盐性强的砧木,可以增强果树耐盐力。如苹果砧木海棠比山子耐盐,桃的砧木毛桃比山桃耐盐,梨的砧木杜梨最耐盐。杨进(1964)等人的研究,在苹果砧木中以沙果和山海棠抗盐性强。沙果在土壤含盐量在0.1%以下时发芽良好,生长健壮,平均出苗率39.6—55.2%;当土壤含盐量大于0.1%时出苗率下降为12.1%,全盐量为0.13—0.17%时出苗率7.2%。沙果在土壤含盐量为0.188%时,成活率为90.2%,含盐量为0.38%时成活率为66.3%,0.67%时就不能成活^[12]。海瓦尔德(1946)等人曾对桃的砧木Shall和Lovell进行过对氯化物和硫酸盐影响的研究,两种砧木表现了不同的耐盐力^[9]。

果树在不同生育期其耐盐力也不同。葡萄在发芽期土壤氯化钠含量超过0.0725%时,就不能正常发芽;在果实生长期氯化钠含量超过0.1124%,生长就表现衰弱。

总之,影响果树的耐盐力因素很多,除上述果树有机体的生理特性、不同品种、砧木、生育期的影响外,土壤因素也有影响,如土壤类型、盐类成分、土壤含水率、耕作制度、气温等条件,都会引起耐盐力的变化,因此不同果树耐盐力的鉴定是比较复杂的。

三、提高果树耐盐力的途径

1、选育耐盐力强的新品种。选择适应当地生长和耐盐力强的品种和砧木,就地繁殖;或有目的地进行杂交育种,以提高品种耐盐力。

2、种子处理,用浸种的办法以提高耐盐力。苏联有人试验,用复合溶液(400毫克KCl和200毫克异生长素溶解于1公斤水中)处理葡萄蔓24小时,在强烈盐渍条件下未经处理的葡萄蔓成活率为37.4%,而经处理的成活率增加到80%^[13]。戈烈夫(1954)的试验,将未受盐渍和盐渍强烈的两地区葡萄蔓,同时扦插在盐渍强烈的土壤上,其成活率前者为18%,后者为51.8%^[9]。近年来,许多国家采用吲哚乙酸(IAA)赤霉素(GA)、萘乙酸(NAA)、吲哚丁酸(IBA)等浸泡种子,以提高其耐盐力^[5]。

3、就地育苗。由于果树在幼苗阶段受盐分条件的锻炼能提高耐盐力,在盐碱地上建立果园,宜就地育苗;不宜向非盐碱地区购入苗木。

四、重点管理技术

在盐渍土上栽植果树,要想生长健壮多结果,关键在于摸清盐与水的运动规律,保持根系分布层土壤含盐量不超过其能忍受的浓度界限。这就需要有充裕的水源,健全的排灌水工程,保持良好的土壤理化特性,为果树的丰产创造良好的环境条件。

1、洗盐防盐措施:一般含盐1.0%左右的盐渍土,经洗盐后使含盐量低于0.13%即可栽植果树。许多地方采用修筑台田的办法,台田宽25—30米,长度依含盐量多少和地势而定,两边挖有排水毛沟和灌水渠,灌溉可降低地下水位,又利于排水洗盐。灌水要适时适量,在返盐季节(前期3—4月,后期8—9月)以浅灌为主,苗圃宜开沟灌溉,不要漫灌,这样利于控制地下水位,又可压盐。近年中近东、澳大利亚、美、苏等国,在内陆盐渍土上,试验采用滴灌或喷灌,使土壤保持适宜水分抑制返盐^[5]。

2、中耕松土：于每次灌水或降雨后，及时中耕松土，保持土壤疏松，切断土壤毛管蒸发，抑制土壤盐分上升。据在麦田调查，经中耕一次后，0—5厘米土层中主要盐分由0.366%降到0.232%^[6]。

3、增施有机肥料，可增加土壤有机质，改善土壤结构，增进压盐洗盐的效果，加速脱盐过程。据试验，土壤有机质增加0.1%，其含盐量可降低0.2%以下^[7]。近年在化学改良方面，国外采用尿素甲醛聚合物、尿素甲醛树脂聚合物，都是长效肥料，又能使土壤形成团粒结构，对盐土有改良作用^[5]。

此外，营造防护林，间种绿肥植物，地面复盖等，也都能起到防盐的作用。

参 考 文 献

- [1] 黄镇国等，我国盐渍土的分布和改良，《地理》，1963，1期
- [2] 孙瑞珊，试论滨海盐碱地的葡萄栽培，《河北农学报》1963，4期
- [3] 田兆顺，皖北花碱土的形成及其利用改良，《土壤》1961，9期
- [4] 孙云蔚，《果树集论》1964年
- [5] 中国农林科学院科技情报研究所，《国外农业生产水平和科技进展》，1975
- [6] 施琦等，盐碱地农作物的防盐保苗，《河北省防治土壤盐碱化论文集》1962
- [7] 刘乃堂，沧州地区盐碱地改良利用经验总结，《河北省防治土壤盐碱化论文集》1962
- [8] 凯莱，《盐碱土》，黄震华译，1959年
- [9] 海瓦尔德，盐土与碱土上的植物生长，《盐渍土问题译文集》1984
- [10] 青木茂一，《土壤与植生》，1956.
- [11] 德拉加优采夫，《山地与平地条件下的果园农业技术》，1959
- [12] 杨进等，山东苹果砧木资源利用的研究，《山东农业科学》，1964，4期
- [13] 斯特罗果诺夫，苏联在提高植物抗盐力方面的理论和实践，《植物学报》，1957 6卷2期
- [14] L.Bernstein, H.E.Hayward, physiology of salt tolerance, 《Annual review of plant physiology》1958, vol9, P25—43
- [15] H.E.Hayward, L.Bernstein, Plant—growth relationships on salt—affected soils, 《Bot.Rer》1958, Vol24, P584—635
- [16] W.Reuther, Mineral nutrition of tree crops, 《Annual review of plant physiology》1958, Vol9, P175
- [17] F.Ehlig, Effect of salinity on four varieties of table grapes in sand culture, 《proc.Amer,soc.Hort.sci》1960, Vol76