

黑豆主要栽培品种的抗冻性

高庆玉 张永和

(东北农学院园艺系·哈尔滨)

黑豆是黑龙江省果树生产的优势树种,发展面积已达 22 万余亩,但由于黑龙江省气候寒冷,抗冻性则成为黑豆的主要性状。目前生产上栽培的一些黑豆品种大部分需埋土防寒才能安全越冬,只有 1—2 个品种在部分地区正常年份可自然越冬,因此黑豆抗冻性的研究无论对栽培,还是引种、育种都具有重要意义。以往果树品种的抗冻性都是商业性栽培及试栽过程中通过经验得来的。自 Dexter(1930)提出电导法以后,经过不断改进和对数据的科学统计,已经日趋完善,并广泛用于草本植物和木本植物。它可以在短期内掌握和了解大量材料的抗冻性。能避免生长试验由于组织休眠而造成的误差。尽管电导法易受立地条件、取材因素等限制,测得结果和实际栽培所得结果有时也会存在一定差距,但目前仍为抗冻性鉴定的理想方法。

我们从 1990—1991 年用电导法对黑豆主要栽培品种进行了抗冻性测定,通过测定不同品种对降温速度、化冻速度和冷冻低温的抵抗能力,最后综合确定各品种的抗冻性强弱。

材料与 方法

材料取自东北农学院果园,时间是 10 月 17 日越冬防寒前,当时气温是白天最高温度 10℃,晚间最低温度 -3℃,选取生长状况相近的 3—4 年生黑豆植株,共 5 个品种,奥一滨、亮叶、薄皮、利桑加和路得克。每品种从株丛的外围中层选取粗细均匀一致的一年生枝条 50 个左右,将枝条用蒸馏水冲洗干净,然后用纸擦干,用低温冰箱进行不同的冷冻处理。电导值的测定是将每一处理的枝条剪成 1cm 长的小段,每一小段带有一个芽子,重

复三次,每重复 4 个小段,重量为 0.95g,放在试管中,用 20ml 蒸馏水浸泡 24h,然后测电导值,以没有冷冻处理的枝条做对照。

结果与分析

一、不同品种黑豆对降温速度的抵抗能力

将不同品种的枝条分别用 2℃/2h、6℃/2h、10℃/2h、14℃/2h 和 20℃/2h 的速度降温,降到 -35℃ 时,保持 24 小时,然后在 0℃ 下放置 20 小时,测定电导值,将三次重复的电导值进行平均。其结果如表 1。从表 1 可以看出,各品种的电导值与降温速度有很大的相关性,电导值随降温速度的加大而加大,这说明虽然最终低温都是 -35℃ 但降温速度不同,同一品种枝条的受冻程度也不同,降温速度大,达到 -35℃ 所需的时间短,枝条受冻严重;反之枝条受冻就轻。因此在考虑黑豆冻害时,秋季的降温速度是不可忽视的。另外从表 1 中也可以看出不同品种随降温速度的加大,电导值增加的程度也不同,电导值增加大的品种抗降温速度的能力差;反之对降温速度的抵抗能力就强。为了比较不同品种的降温速度的抵抗能力,我们以降温速度为 x ,以电导值为 Y ,求出直线方程,以直线方程的斜率代表各品种电导值随降温速度增加而增加的程度。结果如表 2。从表 2 可以看出,根据斜率大小各品种抗降温速度的顺序是薄皮 > 奥一滨 > 路得克 > 亮叶 > 利桑加。

二、不同品种对化冻速度的抵抗能力

将不同品种的枝条以 2℃/2h 的降温速度降到 -35℃ 后,维持 24 小时,然后快速取出分别放在 9℃ 水中、2℃ 水中、11.5℃ 空气中、0℃ 空气中和 35℃ 空气中进行

化冻,用半导体点温仪测定材料升到0℃所需时间,然后算出平均化冻速度。化冻以后进行电导值的测定,测定结果列入表3。

表1 不同降温速度对各品种电导值的影响

电导值 品种	降温速度 对照	2℃/2h	6℃/2h	10℃/2h	14℃/2h	20℃/2h
薄皮	102	115	145	156	170	200
亮叶	92	151	241	241	256	297
奥一滨	81	132	204	221	241	245
路得克	97	166	196	222	233	275
利桑加	90	175	210	248	311	318

表2 不同品种降温速度与电导值的直线方程

品种	斜率	截距	相关系数	直线方程	抗降温速度的顺序
薄皮	4.43	111.08	0.99	$y=4.43x+111.08$	1
亮叶	6.90	165.4	0.90	$y=6.9x+165.4$	4
奥一滨	5.76	148.76	0.88	$y=5.76x+148.76$	2
利桑加	5.81	158.02	0.98	$y=5.81x+158.02$	3
路得克	8.60	162.93	0.96	$y=8.6x+162.93$	5

表3 不同化冻速度对各品种电导值的影响

品种	电导值	化冻方式及化冻速度				
		0℃ 空气中 (0.136℃/分)	11.5℃ 空气中 (0.85℃/分)	2℃ 水中 (1.7℃/分)	35℃ 空气中 (3.4℃/分)	9℃ 水中 (5.76℃/分)
薄皮		115	119	122	129	137
亮叶		151	180	196	225	228
奥一滨		132	140	144	148	226
路得克		157	167	171	228	240
利桑加		175	177	185	192	273

从表3可以看出,不同化冻方式电导值是不同的,所有品种都表现出化冻速度越快,电导值越大。说明枝条受到冷冻以后,化冻速度也可以引起冻害,即快速化冻可以使未受冻害的冷冻枝条受到伤害,或已经受到冻害的枝条使其冻害程度进一步加重。因此对化冻速度的抵抗能力同样是黑豆品种抗冻性的一种表现。在田间自然越冬的枝条,如果春季气温回升过快或昼夜温差大,同样可以导致冻害。另外从表3中也可以看出,在相同化冻速度下,不同品种的电导值有很大差别,说明品种之间抗化冻能力是有差别的。我们把化冻速度做为x,把电导值当做y,求各品种的直线方程,以直线方程的斜率表示各品种对化冻速度的抵抗能力,结果如表4。从表4可以看出,根据斜率确定的各品种抗化冻速度的顺序

是:薄皮>亮叶>奥一滨>路得克>利桑加。

表4 不同品种化冻速度与电导值的直线方程

品种	斜率	截距	相关系数	直线方程	抗化冻速度的顺序
薄皮	3.85	115.27	1	$y=3.85x+115.27$	1
亮叶	12.96	165.29	0.91	$y=12.96x+165.29$	2
奥一滨	15.52	121.24	0.91	$y=15.52x+121.24$	3
路得克	16.26	154.08	0.95	$y=16.26x+154.08$	4
利桑加	16.78	160.44	0.92	$y=16.78x+160.44$	5

三、不同品种对冷冻低温的抵抗能力

将黑豆不同品种的枝条分别在-20℃、-30℃、-35℃、-40℃、-45℃、-50℃低温下进行冷冻处理,降温速度为5℃/24h,达到预计温度以后,维持24小时,然后在冰箱自升温到0℃,在0℃下放置20小时后,测定电导值,结果可以看出,各品种的电导值均随冷冻温度的降低而加大,呈明显的相关性,并且不同品种在同一冷冻温度下,电导值也有很大差别,说明不同品种对低温的抵抗能力存在差别。为了比较不同品种对冷冻低温的抵抗能力,我们以冷冻温度为x,以电导值为y,求出各品种的直线方程,通过直线方程的斜率,判断不同品种对低温的抵抗能力。斜率越小说明冷冻温度降低时电导值增加的少,枝条伤害的轻;反之斜率大,电导值随冷冻温度降低时增加的程度大,枝条受到的冻害就较重。根据斜率大小,不同品种的抗冷冻低温顺序为:薄皮>奥一滨>亮叶>路得克>利桑加。

讨 论

一、根据以上的结果及分析,我们发现冷冻低温、降温速度和化冻速度都能影响枝条的电导值,都能引起枝条受冻或使冻害加重。因此鉴定黑豆各品种的抗冻性强弱应该从这三方面综合考虑,最后确定的抗冻性顺序才能代表黑豆各品种在越冬过程中的抗冻性差别。我们各品种对降温速度、化冻速度和冷冻低温的忍耐顺序相加,数值小的抗冻能力强,反之抗冻能力弱。最后判断出黑豆主要栽培品种的抗冻顺序为:薄皮(3)>奥一滨(7)>亮叶(9)>路得克(11)>利桑加(15)。这一结果与实际生产栽培基本吻合,薄皮和奥一滨可以在正常年份自然越冬,而其它品种均需埋土防寒以后才能安全越冬。

二、通过对黑豆冷冻处理后测定电导值和水插发芽试验,我们发现无论哪种处理、哪个品种,冷冻枝条均全部生根,即使是在-50℃低温冷冻或以20℃/2h的速度降温,以及在9℃水中化冻,枝条也都全部生根,这说明黑豆枝条的抗冻能力是很强的。而水插试验的萌芽率冷

冻处理的枝条很低,而且没有规律,究竟是由于芽子抗冻性差受冻死亡,还是由于10月17日取材,此时没有解除休眠造成的,有待进一步研究。

三、通过试验我们体会到,果树对冷冻低温的抵抗能力,是受降温速度和化冻速度影响的。当降温速度和化冻速度快时,对冷冻低温的忍耐能力就差,当降温速度和化冻速度慢时,对冷冻低温的忍耐能力就强。例如,薄皮黑豆枝条以 $5^{\circ}\text{C}/24\text{h}$ 的降温速度在 -50°C 下冷冻24小时的伤害与降温速度 $10^{\circ}\text{C}/2\text{h}$ 在 -35°C 冷冻24小时的伤害基本相同。因此抛开降温速度和化冻速度这两个条件,单纯讲黑豆能忍耐多少度低温是不确切的。

四、为了防止果树冻害,秋季在气温由零上降到零下这段时间和春季气温由零下升到零上这段时间加以保护可能更为重要。秋季降温和春季气温回升是不可避免的,但缓冲树体的降温和升温速度,就可以避免或减轻冻害。因为枝条一旦降到组织冰点以下时,细胞内大部分水分已经结冰,此时由组织冰点继续降温或由低温升到组织冰点温度,细胞继续结冰的量或化冰的量都很少,对细胞不会引起大的损伤。而组织结冰最多的温度是比组织冰点略低的温度,在这一温度附近,温度的变化(升温或降温)过快,就很容易导致细胞伤害。(东北农学院园艺系)

3. 黑元帅:该品种特征与黑丰相同。果穗平均重700克左右,大穗1500克以上,平均粒重8.10克,大粒12克,果皮黑色,果实熟期较黑丰早几天,品质优于黑丰,果皮厚,耐运输,植株抗病、抗寒强,尤其特抗霜霉病,产量高,为取代黑丰的优良品种。

4. 藤穗:其特征与巨峰不同为:树势强健不徒长,座果率高,果粒着生均匀,整齐,并具有阴雨、低温、散光的条件下正常座果而无大小粒现象,果穗大,均重500克左右,大穗1300克以上,果粒特大形、平均粒重16克,大粒28克,果皮紫黑油亮,非常美观,浆果8月下旬成熟,果肉稍脆,品质优于巨峰。植株、果实抗病强于巨峰,抗寒似巨峰,成枝好于巨峰,综合性状好,稳产丰产。为前景广阔优良品种。

二、李

1. 长李15号:长春农科所育成。该品种植后第二年结果,密植树($1.2\times 3\text{m}$)三年丰产,公顷可达2万斤以上,果皮鲜红色,离核,品质上乘。我地果实7月中下旬成熟,比绥棱红(北方一号)早熟18天左右,耐贮藏,植株抗病,抗寒强,结果早、丰产,为目前最早熟的优良李品种。

2. 牡李216号:为牡丹江育成。该种植后第二年结果,果实椭圆形或鸡心形,平均果重50克左右,大果70克以上,果实底色黄白色鲜红,非常美丽,离核,品质上等。果实熟期较北方一号早13天左右。植株生长势强,抗病、抗寒强,丰产,很有推广前途。

3. 特大晚李:据引种地介绍其为前苏联留漏品种。植株生长势强,结果早,果实特大形,平均果重可达100克左右,大果150克,果皮紫红色,9月上中旬成熟,品质中上,极耐贮藏,植株抗病强,抗寒极强,在 -36°C 低温年份,秋梢可正常萌发、结果。为罕见的特大果晚熟稀有品种。

三、梨:目前梨品种栽培面积较大的是以龙江三香为主,即伏香、秋香、晚香,其晚香为冻暖兼用品种,我省栽培较多。据考证,这些品种适应性广,易栽培,粗放管理,简化修剪可连年丰产。抗病、抗寒强,结果早,丰产性好,经济效益高,为发展果树生产中的主要品种。(吉林省舒兰市吉舒果树试验站 132602)

适宜北方发展的几种果树

牛远思 牛经纬

我国北方气温低、有效生育期短,致使发展果树生产受到影响。本站历经筛选、考查论证表明:以下品种在北方一些地区可以大量发展,而且结果早,易管理,经济效益高于老品种的1—3倍。

一、葡萄

1. 极田良志:该品种植株外部形态与康太基本相同,其比康太生长势强,座果率高。果穗、果粒均比康太大,果皮紫黑色,比康太早熟7天左右,品质优于康太,产量高于康太,成枝好,抗病抗寒强,全生育期不喷杀菌剂可连年丰产,为目前极早熟、取代康太的高产品种。

2. 京亚:植株外形与巨峰相近。生长势强于巨峰,座果率稍优于巨峰,果穗均重450克,大穗1000克以上,平均粒重12.6克,大粒16克。椭圆形,果皮黑紫色,浆果在我地8月上中旬成熟,品质中上。其为目前巨大粒极早熟、市场销售价最高。该种的特性是:巨峰群中它成枝最好,植株、果实抗病强,抗寒优于巨峰,喜肥水、丰产,很有发展前途。