

# 牡丹江地区1976—1977年

## 果树冻害调查总结

牡丹江地区农业科研所

我们地区二十八年来,果树从小到大,由少到多有了很大的发展。目前全区已有10万亩,226.7万株果树,大小果园903处,其中:国营23处,社办15处,大队495处,小队370处。一九七六年产量1875万斤,商品产量1400万斤,外调756.4万斤。如今不仅有苹果,还有梨、葡萄及核浆果;品种也很多,如黄太平、大秋、金红、红玲、东光、香水梨、苹果梨等等。这是在毛泽东思想光辉照耀下,排除各种反革命修正主义路线的干扰,同大小寒害作不懈地斗争取得的结果。以苹果梨为例,从一九五六年试栽以来,经历过一九五六年至一九五七年,一九六二年至一九六三年,一九六九至一九七〇年,以及一九七六年至一九七七年冬春四次较大的冻害,和一九七五年的花芽大冻害,尤其是今年的冻害更为严重,无论是大中型还是小型苹果和梨均有不同程度的冻害。全区初步统计今年因冻害损失果树30万株,造成大幅度减产。今年计划总产量1400万斤,实际完成1247万斤,减产38%。为搞清果树冻害的原因及总结群众抗寒栽培经验,我们对全区果树冻害进行了调查研究,现将调查结果整理如下:

### 一、果树受冻情况

#### (一)各县果树受冻情况:

我们对我区的八县一市及鸡西市的冻害做了调查,就冻害轻重大体分三个类型。

1、受冻较轻的为东宁、鸡东、鸡西三个市县。三个市县小型果类如黄太平、大秋、小香水梨等,有轻微冻害,仍正常结果。中型苹果金红树体冻害1~2级,花芽髓部变褐,但不影响正常开花结实。红玲果冻害1~2级,花芽冻害较重,产量受到影响。大型果东光树冻害1~2级,但花芽冻害严重,达到绝产程度,个别果园有一部分产量。

苹果梨冻害一般1~2级,东宁县个别果园有三级冻害。甚至多年生枝不同程度受冻。主干杈叉虽然受冻,但能恢复正常生长。然而花芽受冻严重,除了个别果园有一些产量外,其它基本上绝产。

总之,这三个市县,小果无损失,中型果损失较小,大型果(东光、苹果梨)树体受冻较轻,但花芽冻害严重,减产幅度大。如东宁县果树场去年4千株苹果梨产11万斤,今年仅产千余斤果实。

2、冻害较重的有宁安、穆稜、林口三个县。

大中型品种死树现象大量发生,小型果类受到不同程度的冻害。如宁安县五月份统计受冻严重的102833株,(死亡46083株,受冻未死56750株)其中金红冻坏66827株(全部冻死38360株)。全县受冻树占总树数的60%。宁安县长胜大队以金红为主栽品种的大中型苹果冻死四千株左右,冻死的占全园三分之一,东光全部冻死。该县不仅苹果梨受冻严重,而且小香水受冻也很重。

林口县金红受2—4级冻害,花芽冻害严重,产量及树体均受到影响。

小型果类有冻害发生,但比大中型果类损失较小。宁安县上京大队黄太平阳面有冻伤。镜泊果树场全园以黄太平为主栽品种42706株,今春就损失15340株,其中死亡10637株,半死4703株。林口县果树场一千株重刮皮黄太平阳面受冻变黑。春天看较重,秋季观察变黑部分已脱落长出新皮。穆稜冻害最轻的是远景大队,黄太平冻害为1~2级,其它地方重于该队。

3、冻害属于中间类型的有牡丹江、海林、密山和虎林四个市县。其特点是轻者接近鸡西、鸡东、东宁,重者接近于宁安县。如牡丹江市郊区温春果树场受冻较重,四万余株树,冻死二万六千余株,东光、红玲、金红、小香水,除了小气候好管理适当保留一部分外,其余绝大部分死亡。总产量原计划二百万斤,而实产一百万斤,减产50%左右。

郊区其它果园受冻较温春果树场轻。小果类正常结果,金红不但没有冻死,而且有产量。牡市郊区今年产量略低于去年,约500万斤左右。放牛、铁三、小莫三个大队的苹果梨树体冻害2~3级,花芽冻死率87.2%。树体冻害重于东宁,花芽冻害与东宁相近。

海林县金红平地也有死树现象,模范二队山地的金红也有产量;密山兴林大队一队管理虽然好,但金红受冻也在3~4级范围内。

## (二) 树体不同部位,不同组织受冻情况:

整个树体受冻情况,树冠部位轻,树干、骨干枝杈部位重。1~2年生枝条中上部轻,基部重。总的趋势是一、二年生枝条冻害轻于多年生枝条,多年生枝轻于树干和杈叉。

树体西南方位冻害的重,东北方位冻害轻。许多果园黄太平树干西南面韧皮部受冻变褐以后生韧皮部(靠近形成层处)变色更为明显。金红更为突出。苹果梨花芽冻死率在不同方位也有差别。放牛基点的苹果梨东北面花芽冻死率为65%,在西南面为95.4%,不同方位花芽冻死率相差30.4%。

短果枝花芽冻害重于中长果枝和腋花芽。如苹果梨短果枝花芽冻死率为89.0%,中长枝的为64.5%,相差24.5%。在东宁许多果园观察客发梨今年有产量主要靠腋花芽结果,其它果枝多数冻死,以短果枝冻死最多。

苹果梨树短果枝花芽,在短枝外部皮层靠近叶痕变黑明显,较远位置较轻,这可能同叶痕蒸腾水分有关。纵剖花芽观察受冻变黑最明显的是芽基髓部和花轴,其次是皮层,以维管束(包括初生木质和韧皮)和小花原始体较轻。我们初步观察,若花芽仅芽基髓部有冻甚至变为黑色,而维管束没有变坏变黑,花芽仍能正常开花结果。如果说连同维管束因冻也变黑色,就不能开花,乃至干死。

在四至五月份,把1—2年生枝条从基部剪掉,观察它的横剖面,以靠近形成层内外后的生韧皮部和木质部受冻变色明显(梨树变为黑色,苹果变为褐色)形成一个变色园环

通称“黑眼圈”，其次变色明显的是皮层和髓部。生产上有的看到梨树冻成黑色就认为冻死了，实际没有冻死，仍会恢复较好。今年小香水就是一例，春季日烧非常重树体全部变黑，然而多数果园正常开花结实。所以，仅仅从苹果和梨变色深度，衡量冻害轻重是不全面的。

## 二、冻害的轻重与几个因素的关系

(一) 冻害轻重与品种抗寒力有直接关系。今年的冻害再一次证明黄太平、大秋、玲铛、花红和K9是比较抗寒的，受冻轻，产量没多大影响；57—33，公国、胜利，58—12—63也比较抗寒，大中型果如东光、苹果梨冻害严重，有的死树，有的轻未死树，但产量受到很大影响。金红、小香水冻害轻的地方开花结果正常，严重地方有大量死树发生。如温春果树场冻死两万六千株，其中主要是金红，占一万株。所以，总的趋势大中型果冻害重，小型果冻害轻。

(二) 不同的防寒措施，与冻害轻重有密切关系。如温春果树场匍匐栽培大苹果100株，由于埋土防寒，仍安全越冬，获得丰收。

直立栽培的中型果金红，主干及主枝包草防寒对防御冻害有良好效果。如宁安长胜大队五队六年生金红两千余株，由于去年冬季用麦秸进行树干包草，仅山脚下平地的果树冻死，山坡上果树基本未冻。六队四年生金红有包草包纸两种防寒方法。其防寒效果是包草好于包纸，包纸好于未防寒。所以，在我地区像低接金红这样品种为了安全越冬必须进行树干包草防寒。

(三) 选地与冻害的轻重有一定关系。果树栽植在坡地上受冻轻，反之受冻较重。温春果树场受冻严重的一万余株金红，属于在谷地和山脚下西面慢坡地。受冻轻而且有产量的300余株，高接金红在山地中上部东南坡向上。密山兴林大队果园坡下的金红冻害为四级，坡中为三级，寒地建园注意选择园址对减轻冻害是有作用的。

当然，选地对减轻冻害也是有一定限度和有条件的。如苹果梨在一般冻害年份（如七五年），花芽冻害以东南坡向及坡的中部受冻轻而西北向、西南向受冻较重。而今年的大冻害不同坡向及不同坡位的冻害无明显差别。如放牛大队大头梨地块高接苹果梨，东面坡花芽冻死率为82.9%，南偏东向为92.7%，北向坡为89.7%。坡上坡下差异也不明显，大块地低接苹果梨，坡下花芽冻死率为81.3%，坡中为80.3%，坡上部为75.4%。

(四) 高接在一定程度上能减轻树体和花芽的冻害

高接树体冻害轻于低接的。据气象观测，地表的温度通常低于大气温度3℃左右，所以主干及主枝杈又处易发生冻害，利用抗寒的中间砧高接，可免除主干及主枝杈又处受冻，由于中间砧抗寒，未受冻害，保持正常的输导作用，则对高接品种的冻害恢复极为有利。如长胜大队一九七四年在山定子干上30—40公分高处高接金红100来株，不仅冻害较轻，而单株平均产量达20多斤，同一块地6年生低接金红单株平均产量只有6—7斤。

然而，高接对减轻冻害也像选地一样，也有它的一定幅度和有条件的。如放牛大队高

接苹果梨花芽冻死率为92.7%，而另一地块低接的为80.8%。

(五) 果树防护林对减轻冻害的作用。调查发现靠防护林近的苹果梨花芽冻害轻。如放牛大队在东北沟的东面坡地块上，在落叶松北侧距落叶松有4~5米远的苹果梨，它的花芽冻死率为57.6%，同样坡向无有落叶松防护条件下的苹果梨花芽冻死率为86.2%。可见，在寒地栽植果树时，营造防护林不仅防风，而且有防寒作用。

(六) 不同管理措施与冻害的关系。

1、土壤管理好的果园冻害轻于粗放的。东宁县万鹿沟一队的金红在草荒地块上冻害为二级，无有杂草地块为一级。温春果树场在拖拉机耕翻树趟中的八株小香水，枝叶繁茂，果实累累。反之，而撂荒没翻的近500株树全部未萌芽。这可能由于山地干旱条件下，荒地格引起严重干旱，造成缺硼，加重了冻害。

2、合理施肥对减轻冻害有一定作用。调查证明，缺乏硼素的苹果梨受冻程度重，反之则轻。一九七三年五月初，我们与温春果树场共同搞了防治苹果梨干稍病试验，其中每株土壤施入半斤硼砂的处理，施后四年，硼素仍然起作用。九株施硼苹果梨树花芽和对照同样受冻，但树体则正常抽枝生叶，未施硼的对照树绝大部分未有萌芽，冻害严重。不难看出土壤合理施肥对减轻冻害是有一定作用的。

又如放牛大队1976年在苹果梨园施草炭肥(200斤/株)与没施肥各占一半，今年调查看出施肥轻于无肥，二者花芽冻死率虽然无明显差异(施肥区花芽冻死率77.6%，无肥区为80.8%)。但是，施肥区由于花芽形成较多，保留花芽也较多。施肥区存活花芽32.8个/株，无肥区22.3个/株。每株多10.5个花芽。可见，从花芽存量来说，施肥区的花芽是优于不施肥的。

3、采取拉枝措施有利于减轻冻害。拉枝不仅对早结果早丰产有特殊意义，而且对减轻冻害有一定作用。放牛大队1976年春，对苹果梨搞了拉枝实验。结果拉枝每株形成花芽532个，对照为154个。今年花芽冻死率，拉枝的为82.3%，对照为79.8%，二者无明显差异，但是由于拉枝后花芽形成多，存活花芽数量远远超过对照。拉枝每株平均存活98.3个。对照为29.3个，前者为后者3.3倍。在同样受冻情况下，拉枝减产幅度较对照要小得多。

(七) 果实适时早收对减轻冻害有明显作用。寒地生育期短，低温来得早，果实适时早收对恢复树势，积累养分准备越冬是有特殊意义的。

如东宁县东宁镇公社二街大队有100株8—9年生苹果梨，一九七六年在九月初采收，产二千斤左右。一九七七年花芽冻害较轻，仍产了二千斤左右。然而与该大队相邻的果树场，一九七六年十年生4千株苹果梨于十月一日以后采收，产11万斤，平均每株产27.5斤，最高株产240斤。而今年花芽冻害严重，全园产一千余斤果实，减产99.1%。所以，在寒地晚熟果要适时早收为宜。

### 三、今年果树冻害原因初步分析

果树发生冻害及其为害轻重与品种抗寒能力，农业栽培措施是紧密相关的。(如前所述)，也和气象条件有密切关系。果树发生冻害的气象因素比较多，也比较复杂。有的因

为前一年秋季降水多,果树生长不充实,有的因为秋季降温早果树缺乏越冬准备,经不起冬春严寒考验而遭到冻害。有的由于冬季低温持续时间长回暖化冻较急引起果树冻害。总之,都是与冻害年的冬春季以及前一年的气象条件有密切关系。据此分析1976—1977年冬春果树冻害发生原因,认为主要是冬季低温持续时间过长和春初化冻急所致,且和前一年秋季温度偏低降水稍多有一定的联系。

从气象资料所知,牡丹江市一九七六年十二月至一九七七年二月份气温等于或低于零下 $30^{\circ}\text{C}$ 日数达到24天,而常年不足六天。而这种低温在今年立春后(二月中旬)还出现三天。二月下旬气温回升到零上,最高达 $7.1^{\circ}\text{C}$ 。由于地表温度更接近于树木温度,所以从地表温度看更为明显确切。二月一日至二月十八日零下三十度出现13天。十八日最低温度为 $31.9^{\circ}\text{C}$ ,紧接着十九日地面最高温度为 $1.1^{\circ}\text{C}$ ,20日为 $4.5^{\circ}\text{C}$ 。下旬八天中就有七天处于零上温度,最高达到 $6.2^{\circ}\text{C}$ 地面大开化,树木也随之化冻。这样,树木由低温状态迅速回升到零上温度导致细胞原生质化冻失水,引起果树冻害。

从我们对苹果梨冻害时期观察结果看出引起冻害不是单纯低温因素。它必须伴随急剧温度回升才会引起果树较重的冻害。我们每月取一次枝在室内生枝观察它的冻害时期。从一九七六年十二月十八日开始,一九七七年一月十六日,二月六日,三月二日,共进行四次。第一次取枝由于枝条未用广口暖瓶携带和未经缓慢化冻。直接移入室温生枝。结果仅营养枝条未发生受冻现象,而花芽全部受冻变黑。分析变黑原因,主要是取枝前气温已经达到 $-28$ 至 $-29^{\circ}\text{C}$ 低温,突然温度达到室温。由于冷热变化剧烈,使对温度敏感的花芽遭致冻害。

为了枝条缓慢化冻我们从一月十六日改用由广口暖瓶取枝观察。一月十六日至三月二日三次观察其结果:二月六日前所取的苹果梨枝条,虽经历了21天零下三十度低温,甚至最低达到 $-34.3^{\circ}\text{C}$ 。但是,由于枝条从田间移入室内是缓慢化冻,枝条在广口瓶中经一天一夜之后才开始生枝。这样处理结果,仅枝条的髓部和花芽的髓部有受冻变色现象。绝大部分能开花,开花率达66.6%。这个时期花芽的受冻远远比十二月十八日所取枝条的花芽发生冻害轻得多。事实说明,枝和花芽只经过低温是不会导致严重冻害,就怕低温过后伴随而来化冻急回暖快。

三月二日取枝观察结果,枝条的皮层、韧皮、木质、髓部,皆有不同程度受冻变色。最重的部分是花芽,芽基皮层、髓部,以及连同维管束变成黑色。生枝结果全部花芽冻死未萌发。证明今年冻害主要发生在二月六日到三月二日这段时间内。这个时期气候又有低温又有化冻天气,如前所述。枝条经过长时期低温而又很快化冻,按着细胞的损伤是由于冻结的水分发生的不可逆现象的冻害理论,这就是说由于很快化冻,使树木水分蒸发损失较多,原生质将水分不能很好吸收回去,造成细胞死亡表现出冻害来。这就是,三月二日所取枝条发生冻害的主要原因。从历次发生的大冻害看(56—57年、62—63年、69—70年)。

除前一年降水多,生长期温度低等原因之外,从牡丹市气象资料分析皆同低温持续较长回暖化冻较急有密切关系。等于或低于零下三十度天气,常年为5.3天,1956—1957年为6天,1962—1963年有17天,1969—1970年有9天。这些

冻害年分化冻天气来得都比较急。1956—1957年2月19日，地表最低温度为 $-41.7^{\circ}\text{C}$ ，随后20日最高温度达到 $2.5^{\circ}\text{C}$ ，24日最低温度为 $-34^{\circ}\text{C}$ ，25日最高温度为 $3.0^{\circ}\text{C}$ ，1962—1963年2月27日最低温度为 $-33.1^{\circ}\text{C}$ ，28日最高温度为 $2.3^{\circ}\text{C}$ ，1969—1970年2月4日最低温度为 $-36.7^{\circ}\text{C}$ ，7日最高 $4.2^{\circ}\text{C}$ ，接着11日最低温度 $-27.1^{\circ}\text{C}$ ，17日最高为 $6.3^{\circ}\text{C}$ ，23日 $-30.6^{\circ}\text{C}$ ，27日最高温度为 $2.0^{\circ}\text{C}$ 。2月份低温与化冻反复三次之多。

今年东宁县的苹果梨树体冻害轻，花芽受冻害严重，中型小型果冻害为0—1级。大型果苹果梨等树体冻害一般1—2级，其特点是木质冻害轻，日烧重和花芽冻的重。主要是由该县气候条件所决定的。该县去冬今春未出现 $\leq -30^{\circ}\text{C}$ 气温。但是有 $\leq -25^{\circ}\text{C}$ 低温持续较长而又回暖化冻急天气。东宁 $\leq -25^{\circ}\text{C}$ 低温在常年为6.5天，（在1962—1963年有17天，1969—1970年有19天）1976—1977年13天，仅从1977年分析， $< -25^{\circ}\text{C}$ 天气一月下旬有5天，二月中旬有2天，一月三十日气温最低 $-28^{\circ}\text{C}$ ，相隔三天即二月三日开始化冻（地面温度 $0.9^{\circ}\text{C}$ ），2月15日气温最低 $-28.5^{\circ}\text{C}$ ，2月16日化冻（地面温度已达 $2.9^{\circ}\text{C}$ ），2月17日大化冻地面温度达到 $4.9^{\circ}\text{C}$ 。

东宁县气温尽管没有其它县低，果树冻害也较轻。但是低于零下 $25^{\circ}\text{C}$ 气温超过常年，而且化冻迅速，以至个别抗寒力较弱品种有轻微木质冻害，而日烧和花芽冻害较重。同时看出苹果梨花芽对变温较木质部反应敏感。因此，如何保护苹果梨花芽越冬是当前迫切解决问题。

在冻害因素中低温与化冻二者关系是相联系的，而低温持续的时间长短和它的极值又占主导地位。如果仅有低温而没有很快化冻也不会导致严重冻害，像我们二月六日取枝那样，枝条虽然经过二十一天的零下三十度低温。由于在广口暖瓶缓慢化冻，结果枝条和花芽仅有较轻受冻未成冻害；如果没有低温，其极值又不大，虽然化冻较快，果树不会引起冻害。如牡丹江市一九七五年至一九七六年冬春没有零下三十度的天气，低温极值为 $-28.8^{\circ}\text{C}$ ，而一九七六年一至二月化冻天气达到九次。最高温度 $8.5^{\circ}\text{C}$ 。不仅中型而且大型的东光、苹果梨均无有冻害发生，获得历史大丰收。从中看出低温是导致冻害最重要因素。

然而在化冻急的条件下，冻害的轻重同低温持续长短和它的低温极值大小有密切关系。如一九七六年至一九七七年冬春，宁安县低于或等于零下三十度天气日数为30日，极值为 $-37.4^{\circ}\text{C}$ ；林口为32天，极值为 $-35.5^{\circ}\text{C}$ ；穆稜为44天，极值为 $-38.3^{\circ}\text{C}$ ，然而低于或等于零下三十度天气，东宁未出现；鸡东为两天；鸡西为三天；极值分别为 $-28.5^{\circ}\text{C}$ ， $-32.3^{\circ}\text{C}$ ， $-31.4^{\circ}\text{C}$ 。低温持续时间远比宁安、林口、穆稜短得多；最低温度极值也较高。所以，东宁、鸡东、鸡西三个市县的冻害远比前三个县轻得多。

另外，今年的果树冻害也同去年秋季降温较早，降水偏多有一定关系。如牡市 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温较常年并不低。但是去年十月平均温度 $4.1^{\circ}\text{C}$ ，较常年低 $1.4^{\circ}\text{C}$ ，十一月为 $-10.2^{\circ}\text{C}$ ，较常年低 $6.2^{\circ}\text{C}$ 。去年降水422.7毫米，比常年降水少，但十月份降水为37.2毫米，较常年多3.8毫米，十一月份降水为17毫米，较常年多2.7毫米，加之去年十一月日照时数少于常年（常年为180.0时，去年为147.8时），这样对果树越冬准备极不利，故遇着冬春寒暖变

化气候，导致果树冻害加重。由此看出，去年气象条件虽然不是冻害直接原因，但是这个间接因素也不可忽视。

#### 四、今后意见：

通过今年果树冻害调查，对今后生产和实验提出如下意见，供参考。

1、在建国时必须选择抗寒的品种作为主栽品种。对于在特殊年分里冻害严重品种，必须采取相应的栽培技术措施。如选地、高接、包草防寒、营造防护林、密植以及加强综合管理等等。对于年年不能安全越冬的大果型品种，必须进行匍匐栽培。

另外，晚熟果实适时早收以及选择腋花芽结果多的品种栽培也是我们今后值得注意的。

2、在实验方面，通过专群结合的道路，尽快地通过查、引、选、育、繁等途径选育出抗寒丰产耐贮、风味较好的当家品种是当前生产上迫切的需要。另外，对防寒措施的实验也应该积极进行探索，以解决当前果树安全越冬问题。