

自然科學小叢書



怎樣預防霜凍

河南人民出版社

參 14

1-

自然科學小叢書
怎樣預防霜凍
徐文波編寫

河南人民出版社出版
開封市中山路北段331號
新華書店河南分店發行
開封市北書店街100號
河南省營第一印刷廠印刷
開封市雙龍巷87號

書號(汗)167
一九五四年十二月第一版 第一次印刷

開本787×1092¹/₃₂

印張1⁷/₈

字數18,000字
印數1—3,115冊
定價1,800元

河南省書刊出版業營業許可證豫新出字第貳號

前 言

霜是水在大氣中的一種自然變化的現象。正像我們所知道的雲、霧、雨、露等一樣，不過因為它往往發生在地面上溫度下降到攝氏零度以下的時候，所以莊稼也跟着受凍害；尤其是秋季初霜和春季終霜出現，正是莊稼生長的時候，由於溫度驟然下降到攝氏零度以下，莊稼的水分會引起凍結，因而常常死亡。一九五三年四月間，正當全國大部分地區的小麥開始拔節孕穗的時候，我省和其他幾省都遭受到寒潮的侵襲，絕大多數麥子被凍死，尤其我省受害更為嚴重，大大地影響了國家經濟建設。因此研究霜的形成，如何避免和預防莊稼遭受霜凍，是我們保證農業增產中不可忽視的一件重大工作。

這本書雖然是以科學普及的角度來說霜，但本着「學為了用」的精神，所以在編寫上，除了介紹有關霜的形成的一些科學道理外，還進一步分析了霜出現時，莊稼為什麼會遭受霜凍的情形，最後提出了怎樣才可減少和避免莊稼遭受霜凍的辦法。全書是用啟發討論的形式編寫的，每篇以一個問題為中心進行敘述，每篇中均有簡明的結語；並在文中盡量減少科學書籍上的名詞和術語，使羣衆看得懂，聽得懂，也還有興趣。

不過因為編寫者學識淺薄，編寫水平差，縱然盡了很大努力，但有許多地方，仍會缺點很多，請讀者多提意見，以便改進。

編者 一九五四年十月

目 錄

一、霜的形成

(一) 霜是什麼東西

(二) 空氣裏的水汽

(三) 水的變化和濕度

(四) 雪和霜

(五) 冰和霜

(六) 霜的種類

二、霜會危害莊稼嗎

(一) 霜有罪嗎

(二) 莊稼都怕凍嗎

(三) 保護我們的莊稼

(一) (一) (二) (三) (四) (五) (六) (八) (一一) (一二) (一三) (一四) (一五) (一六) (一七) (一八) (一九) (二〇)

三、霜凍的預防……………(二一)

(一) 怎樣知道霜凍的發生……………(二一)

1. 什麼季節有霜凍出現——初霜和終霜……………(二二)

2. 哪些地方容易有霜凍……………(二六)

3. 怎樣知道當晚會有霜凍……………(三一)

4. 霜凍的預報法……………(三三)

(二) 怎樣預防霜凍……………(四〇)

1. 品種的選擇……………(四〇)

2. 耕作技術的改進……………(四一)

3. 臨時的措施……………(四三)

(三) 莊稼遭受霜凍後咋辦……………(四八)

一、霜的形成

(一) 霜是什麼東西

霜是什麼東西？我們只要在有霜的時候，把它刮一點放在手心裏，一會兒就可以看到它化成小水珠。這就證明：霜原來是水變成的東西。那末變成霜的水是從那裏來的呢？為什麼水會變成霜呢？這就是我們所要討論的主題，現在我們就在下面一步一步地來說明。

變成霜的水是從那裏來的呢？我們說主要是從空氣裏來的。也許有人會奇怪：空氣裏會有水嗎？為什麼看不見呢？因為空氣裏的水是水汽，水汽是無色、無味、無臭的，所以就不像缸裏的水一

樣，用肉眼就看得見。

那末，空氣裏的水汽又從那裏來呢？只要我們想想晒着的濕衣服為什麼會乾的道理就知道了。原來濕衣服上的水，會被蒸發變成水汽，跑進空氣裏去；地面上的水都會被蒸發變成水汽進入空氣，這就是空氣中水汽的來源。

（二）空氣裏的水汽

空氣中含水汽多少的程度叫濕度。濕度的大小就表示着含水汽的多少。但空氣並不是可以毫無止境地容納水汽，也就是說空氣含水汽的能力是有一定限度的。那末，空氣裏究竟能容納多少水汽呢？這就要看溫度的情形來決定了。它們的關係就像用瓶子裝水一樣。在一定的溫度下，空氣容納水汽到了足夠的量以後，就不能再容納了；就像瓶子裏裝滿水以後，也不能再裝一樣，這種情形我們

稱「濕度飽和」。不過當溫度繼續升高，它就可以繼續容納水汽；就像我們換了較大的瓶子，除了裝完原來的水以外，還可以再裝水進去一樣。原來沒有達到飽和程度的空氣，如果溫度下降也可以達到飽和，好像在原來較大的瓶子沒有裝滿的水，倒進較小的瓶子裏可以裝滿一樣。如果溫度再下降，就像我們把較小滿瓶的水往更小瓶裏倒，這樣就有一部分水溢流出來，空氣裏一部分水汽也就被吐了出來。

被吐出來的水汽會變成什麼呢？我們在下面講的溫度和水的變化就能說明這個問題。

（三）水的變化和溫度

我們都知道物質有三種形態，這就是所謂氣態、液態和固態。三態的變化一般是跟着溫度不同而存在。水的三態，就是水汽、霜

見的水和冰。雪和霜自然也是和冰一樣屬於水的固態。它們的溫度，如果我們根據攝氏溫度刻度來測量，水汽是由於水在各種不同的溫度蒸發而生成的。普通水的溫度一般為攝氏零度到一百度（按攝氏的冰點為零度，沸點為一百度）。固態的冰或雪或霜的溫度一般是在攝氏零度以下。

不過它的變化，從攝氏一百度的水變成同溫度的水汽時，雖然溫度沒有增加，但它却要吸收很多熱來幫助它汽化，所以溫度攝氏一百度的水，要變成水汽，仍需要繼續受熱。當零度的水變成冰時，相反的它要放出一些熱來，如果溫度僅僅是零度，它一放熱就必須使溫度提高，成了達不到零度的結冰溫度，所以水結冰必須溫度降到零度以下才行。三態的變化按一般情況講，水汽須先化成水，再結成冰，但是水汽接觸到零度以下的溫度時，也可以不經過水的階段，直接變成固體的。

從這個道理我們可以說明已經到達飽和的空氣，如果溫度繼續

下降，吐出來的水汽，一般溫度已降低到零度以下時，可以變成固態的霜。冰、雪和霜，都是水的固態，它們究竟有什麼不同呢？我們將在下面繼續說明。

（四）雪和霜

雪花和霜花的樣子差不多，不過雪花是高空的水汽遇到零度以下的溫度變成後，降落下來的；而霜是接近地面的空氣中的水汽，遇到地面溫度在零度以下的物體時才產生的。

地面上物體的溫度為什麼能降低到零度以下呢？一般講物體都能吸熱和放熱。在白天地面空氣受到太陽的照射，增高溫度，地面和地面上的物體，就可以吸熱增加本身的溫度，到了晚上，沒有太陽來供熱，地面和地面上的物體就又要放熱到空氣裏去，這樣地面上的溫度就要下降，而且要比空氣溫度下降得更快，所以地面上的

溫度也比上層空氣的溫度要低，當上層的空氣還沒有到飽和而下層的空氣已經超過飽和時，一部分水汽就吐了出來。一般天氣到了秋末以後，地面上的空氣溫度本來就不很高，經過熱的發散，自然很容易降到零度以下，所以吐出來的一部分水汽，也就直接變成霜了。所以有人說「下霜」，就好像把霜看成雪一樣，從天空降下的說法是不對的。

（五）冰和霜

冰和霜都是水的固態，但一般講，它們有時在凝結的過程上有些不同，冰是由地面上的水凝成，而霜是水汽凝成的，大半的霜在凝成過程中沒有經過液態。

也許有人要問在古書上不是有「露結為霜」的說法嗎？露不就是水的液態嗎？其實這樣說法並不完全對，但我們並不是說霜全不

是由露凝成的，尤其在晚秋的初霜和春季的終霜，先是由水汽化成露，再因溫度繼續降到冰點以下而凝成霜的機會出現很多。但大半的霜是由水汽直接凝成霜的，這種情形，我們只要把霜放在顯微鏡下看一看再分析它的凝結過程，也就不難明白了。

霜在顯微鏡下可以看到的樣子，大體可分為三種：一種是由許多不規則的小冰球集聚而成，沒有一定的秩序，這種霜多半是在枝葉上面，大約是從樹葉蒸發出來的水汽凝成的，可能是先由水汽化成露，再轉變為霜的；另一種是小冰棒或六角形結晶的小冰片，它就是由水汽直接凝成的，就沒有經過露的階段；還有一種是羽毛狀的，主要是由土壤中的水分凝成的。

這樣，我們說「露結為霜」的說法，不夠完全，就可以明白了。

(六) 霜的種類

霜是怎樣形成的？從以上所說的，我們可以說：霜是由於地面和地面上的物體的溫度下降到攝氏零度以下時，靠近地面的空氣也因溫度跟着下降，過了「飽和」，吐出來的水汽變成的。

現在我們根據溫度降低的方式和過程，談一談它的種類，進一步說明它的成因：

(一) 輻射霜：這種霜是因為地面的熱經過強烈的發散後造成低溫（攝氏零度以下）而發生的，這種熱的發散，造成溫度下降的情形，叫「輻射冷卻」，因此叫「輻射霜」。它的發生一般是在天氣到了秋末以後。由於地面的溫度已不很高，如果在無雲、無風，或風很小的夜裏，因為一方面空中沒有雲層阻，地面熱的發散，又沒有大風來使它上下層空氣互相混和，這樣地面上放出的

熱，就失散很快，溫度很容易降低到零度以下，接近地面的空氣，也就超過飽和，一部分水汽，就被吐出來變成霜。它的發生時間，一般是在半夜開始，可以一直延續到第二天早晨太陽出來之前，尤其在早晨更濃。這種霜以冬季出現最多，因為冬季空氣乾冷，地面的「輻射冷卻」也很容易；又因「輻射冷卻」與地形、地勢關係很大，它的出現，一般也不很規律。高原地方，因為高度關係，空氣較冷，發生「輻射冷卻」，降到零度以下，也很容易，因此這種霜出現也較多；另外在谷地，由於冷卻的空氣，流向低處，累積起來，所以常常會引起特別強烈的輻射霜。

(二) 平流霜：這種霜是因為其他地方的冷空氣流入，造成低溫而發生的。冷空氣流入造成溫度下降的情形，叫「平流冷卻」，因此叫「平流霜」。冷空氣流入，我們叫「寒潮」；這種「寒潮」，在我國來講，差不多是從蒙古或西伯利亞，甚至北冰洋方面流來，規模很大，也是一種強烈冷風；當它到來，天氣就要變冷，

通常還有雨或雪，因此它的範圍很大，一般迎風地面，容易發生。這種霜多半出現在早春和晚秋，有時甚至能夠繼續幾晝夜。

(三) 混合霜：它是由平流與輻射兩種作用混合造成的低溫而發生的。有時「寒潮」到來，溫度雖然降低了，但還沒有降到零度以下，達不到結霜的程度，「寒潮」過後，常常轉為晴朗的好天氣，因此地面溫度並不太高，到了夜裏，「輻射冷卻」又很強烈，地面上和地面上的物體以及接近地面的空氣的溫度，也就很快降到攝氏零度以下，就有霜發生了，古人說：「天雨新晴，北風寒切，是夜必霜」，就是指這種霜。因為這種霜，很容易在天氣還不很冷的時候發生，這也正是莊稼近成熟期和生長期，因此，莊稼受凍很大。

此外霜的分類，還可以從發生霜後的溫度來分，通常在攝氏零度以下至零下二度以上出現的霜，稱為「輕霜」。在攝氏零下二度以下出現的霜，因為這時莊稼受凍很厲害，叫「殺霜」。一般「輕

「霜」出現時，幼嫩的萌芽，可以凍壞。「殺霜」出現，就是堅老的枝葉，也會受凍害。

另外還有一種所謂「黑霜」是因為空氣裏的水汽很少，溫度雖然已降到零度以下，但是空氣卻沒有到達飽和，因此就不能有水汽吐出來，發生霜的現象，可是這時莊稼也可以凍壞，而且特別厲害，所以也有人叫它為「酷霜」。

二、霜會危害莊稼嗎

(一) 霜有罪嗎

霜有罪嗎？有人說怎麼沒有，它的罪很大，霜打壞了莊稼，像去年和今年春天因為有了霜，很多麥子都枯萎死掉了，在秋天也有