

1953及1954年
山西省小麥春霜冻害的
調查研究

卜 慕 华

財 政 經 济 出 版 社

內 容 提 要

春季晚霜对为害小麦是一个严重的問題。本書是华北农業科学研究所 1953、54 兩年在山西省受灾地区实地調查研究的結果。全書分六个主要部分：山西省兩年小麦春霜凍害的一般情况、發生凍害的一般規律、凍害程度与环境条件的关系、凍害程度与小麦生理上的关系、小麦受凍害后的恢复情形和目前可行的防霜措施和霜后补救办法。对小麦的晚霜凍害进行全面的調查和研究，总結出預防的措施和受凍后的补救办法。可供有春霜为害的麦产区在預防和补救霜冻上的参考。

1953 及 1954 年山西省 小麦春霜冻害的調查研究

財政經濟出版社出版

(北京西总布胡同 7 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 60 号

中華書局上海印刷厂印刷 新華書店总經售

*

787×1092 毫米 1/32 · 1 3/4 印張 · 1 插頁 · 85,000 字

1957 年 4 月第 1 版

1957 年 4 月上海第 1 次印刷

印数：1—1,300 定价：(9) 0.24 元

統一書号：16005.168. 57 3. 京型

1953 及 1954 年山西省
小麥春霜凍害的調查研究

卜慕華

財政經濟出版社

序 言

晚霜对小麦生产形成凍斃灾害，在各地誌書上曾屢屢提到，山东省并發現清乾隆、同治等年代霜害后情况記載的石碑数座，可見晚霜在我国是屢見不鮮的事，对农業生产影响很大。1953、1954 兩年山西省南部連續遭遇大面积霜灾，受灾严重地区小麦一片焦黃，农民情緒低落。华北农業科学研究所在這兩年曾联合有关机关組成农村工作队分駐各农村。在霜灾發生前后，除結合当地干部进行防凍措施以外，并进行了比較細致的調查工作，根据不同的地区、地勢、小麦品种、栽培情况作了分析比較，總結出預防霜害的基本概念，并總結出霜前灌水、霜后培育对預防及补救霜害的效果。在1954年霜害發生时，曾局部地推行过这些措施，并且得到了肯定的效果。同时并總結出在条件不足和效果不大的情况下，不宜盲目推行“大田燻烟法”，建議燻烟法只在可能及經濟条件适合时来施行，以免浪费物力和人力。对提高小麦抗凍能力，还应当进一步做生理方面的研究，对减弱寒流的措施，也应当进一步做工作。此項調查是在大面积上真实霜害情况下进行的，如果没有及时地分布在各地的調查同志，就得不到这样宝贵的結果。因此，有必要把这项集体調查工作由笔者加以綜合，并且刊印出来，作为今后的参考。只以笔者知識薄弱，錯誤之处在所难免。主要調查工作者，除笔者曾参加1953年聞喜調查队及1954年临汾調查队外，尚有

1953年聞喜調查隊 徐叔華¹, 陸師義², 藉秀琴³, 顧方喬⁴

1954年臨汾調查隊 江廣恒⁵, 徐師華⁶, 陸緒華⁷

1954年洪趙工作組 李希達⁷, 谷明光⁸, 宋槐興⁷

1954年襄汾工作組 董毓鰲⁷, 孫大容⁷, 馬緣生⁷

1954年平遙調查隊 程松權⁷

此外駐在汾陽、臨汾、曲沃、解虞、臨猗、晉城、河北南和的同志，都在1954年進行了防霜及調查工作，文中採用了他們調查記錄的結果。

全部工作系在華北農業科學研究所陳鳳桐所長及方粹農同志的領導下進行，蘇聯專家布尼亞克在臨汾視察時並給我們提出了寶貴的意見。

中央氣象台、太原、臨汾氣象站供給了充分的气象資料，山西省農業廳、聞喜縣人民政府、臨汾專區農場（現臨汾試驗站）、运城專區農場都給以大力協助，二專區農場並供給充分有關資料，歐陽淑同志繪制了文內圖畫，謹致以深切謝意。

本文寫成後承庄巧生、王恒立、江廣恒、徐師華諸同志詳細校閱，並提出寶貴意見，筆者深為感激。文中如仍有不當之處，請函告北京華北農業科學研究所，以便進一步研究時參考。

整理者 華北農業科學研究所 卜慕華

1956, 6, 30

* 1. 華北農業科學研究所土壤肥料研究室

2. 中國科學院真菌病理研究室

3. 華北農業科學研究所作物病害研究室

4. 農業部土地利用局

5. 南京農學院氣象系

6. 華北農業科學研究所氣象組

7. 華北農業科學研究所作物系

8. 中國科學院遺傳栽培研究室

山東嘉祥縣八區發現的碑文

大清嘉慶十年歲次乙丑春，麥禾極盛，苗深一尺有余，已將出秀，越三月二十一日谷雨，是日北風驟起，終日不息，嚴霜夜降，麥葉尽白，望其苗而苗俱枯，視其秀而秀已腐，人皆憂悶，垂首喪氣，俱已無生趣矣。於是有割獲者，有典賣者，亦有听之者，及至五六日而根底有芽如麥粒，然众視之皆以爲時已迫近，如此渺渺，尚可冀其成實耶？不意于四月間苗仍如初，于五月間俱以成熟，約一畝之所獲，猶有四、五斗者焉。……

目 录

序言	3
山东嘉祥縣八区發現的碑文	5
一、山西省 1953 及 1954 年連續春霜为害小麦	9
1. 由寒流形成的霜凍	9
2. 1953 及 1954 年山西省霜凍前后天气变化情形	9
3. 山西中南部平川小麦遭受了嚴重霜害	13
4. 受凍小麦的征狀	15
5. 政府采取了緊急措施, 小麦恢复情况良好	17
二、春霜为害小麦的一般規律	18
1. 气温猛降到零下, 形成地面植株大量凍伤	18
2. 地温較平穩, 地面下的植株部分保持了生活力	19
3. 霜凍后滋生的新蘗能够出穗結实	19
三、霜凍程度与环境条件的关系	22
1. 地势高而斜的地方受凍輕, 平窪地受凍重	22
2. 向陽、通風、树冠下的麥田受凍輕	24
3. 土壤水分越多越能減輕凍害	25
4. 緊密土質受凍輕, 疏松土壤受凍重	28
5. 密植小麦一般受凍較輕	29
四、小麦生理上关系与受凍程度	31
1. 霜凍臨界温度	31
2. 發育階段与凍害程度	32
3. 各地区的抗霜凍优良品种	35
4. 地力与霜凍关系	42

五、小麦受霜凍后恢复情形	46
1. 新生分蘖生長与凍害程度有关	46
2. 新生分蘖恢复得好坏，基本上要看肥料及水分的多少	47
3. 不同品种恢复程度有所不同	49
4. 凍死麦苗無割去的必要	49
六、目前可行的防霜措施与霜后补救办法	51
1. 水地在霜凍預报后進行灌水是最有效的办法	51
2. 旱地適时鎮压土壤和麦苗	52
3. 选用抗霜优良品种	52
4. 適當延迟播种期	53
5. 霜凍后及时施肥、灌水、鋤地	53
6. 燻烟法只应在条件許可下应用	53
7. 培养地力是防凍的基本办法	55
8. 山地造林，窪地开辟池塘	55
附 其他地区霜害調查發表資料	56

一、山西省 1953 及 1954 年

連續春霜为害小麦

1. 由寒流形成的霜冻

山西省 1953、1954 連續兩年發生霜冻为害，使部分产麦区域遭受严重損失，這兩年的春霜，都是由西伯利亞气团或雪原气团(旧名冰洋气团)自北南下所造成。当冷高压中心濒临山西境内后，風力漸減，天气变晴，夜間地面輻射冷却作用强烈，气温急降，形成所謂的“混合霜冻”(即平流輻射霜冻)，对正在生長的作物造成严重的損伤。

根据中央气象台的資料，這兩年的冷高压移行路綫極為近似，只是時間与高压中心、地点及其移行速度有所不同。1953 年 4 月 10 日 18 时冷高压在陝西省黃土高原附近，11 日 18 时移至河南信陽，造成河南、苏北、晉南平地的严重霜冻。1954 年烏拉爾山一帶形成的高气压在 4 月 15 日侵入我国，历时 5 日后直推到南海海面，冷气团南下时造成大風及降雨天气，但因冷空气較强，移行时速度快，減弱得很少，因此雨量不大，19 日晚高气压濒临山西，使晉南部發生較其他地区严重的霜冻。

2. 1953 及 1954 年山西省霜冻前后天气变化情形

根据各地农場記載霜冻前后气温变化如下：

表1 山西省各地农場 1953年4月9日至14日气温(°C)记录

日期	忻 县	榆 次	汾 陽	临 汾	运 城
	最高 最低 平均	最高 最低 平均	最高 最低 平均	最高 最低 平均	最高 最低 平均
4/9	16.8 0.4 9.0	20.2 6.6 13.6	21.5 6.5 15.8	24.0 9.0 17.0	23.0 2.0 16.7
4/10	19.0 1.3 3.3	13.7 4.2 7.3	14.5 4.0 8.0	24.0 9.0 10.3	17.0 6.0 7.6
4/11	9.0 -10.5 1.2	10.8 -2.1 3.9	12.0 -2.0 5.0	12.0 2.0 5.3	11.0 1.5 4.9
4/12	12.5 -0.6 6.8	14.6 -6.2 4.8	16.0 -3.5 4.3	17.0 -4.0 6.3	16.5 -5.0 6.2
4/13	15.5 -5.5 6.3	18.4 -1.3 8.6	17.0 -4.0 7.7	20.0 2.0 11.0	19.0 8.0 13.1
4/14	16.1 -2.0 7.9	19.8 2.9 10.6	21.5 2.0 11.0	22.0 3.0 13.0	24.0 3.0 14.0

表2 山西省各地农場 1954年4月16日至23日气温(°C)记录

日期	太 原	榆 次	汾 陽	临 汾	运 城
	最高 最低 平均	最高 最低 平均	最高 最低 平均	最高 最低 平均	最高 最低 平均
4/16	14.6 9.8 11.8	14.0 11.0 12.8		23.0 13.0 17.9	19.2 11.9 14.7
4/17	17.3 5.1 11.6	16.0 9.0 12.7	16.0 8.0 12.0	20.0 10.0 13.6	19.5 11.3 15.2
4/18	11.9 0.8 6.5	11.8 -2.0 7.3	11.8 -2.0 7.3	20.0 6.0 9.8	15.0 8.9 10.7
4/19	12.3 -3.2 6.0	12.0 -3.0 6.6	12.0 -3.0 6.6	20.0 5.0 9.4	15.0 5.9 11.0
4/20	16.8 -7.1 7.0	17.5 -9.0 6.5	17.5 -9.0 6.5	17.0 -5.8 7.1	19.4 -1.3 11.5
4/21	21.3 -0.9 12.2	23.5 -1.0 10.5	23.5 -1.0 10.5	23.0 3.0 13.1	23.5 6.0 16.6
4/22	25.2 -1.8 15.0	24.0 -0.5 12.6	24.0 -0.5 12.6	27.0 1.0 15.0	27.0 5.9 19.7
4/23	20.3 7.7 16.0	27.0 7.0 18.3	27.0 7.0 18.3	28.0 9.0 20.4	29.0 11.7 23.2

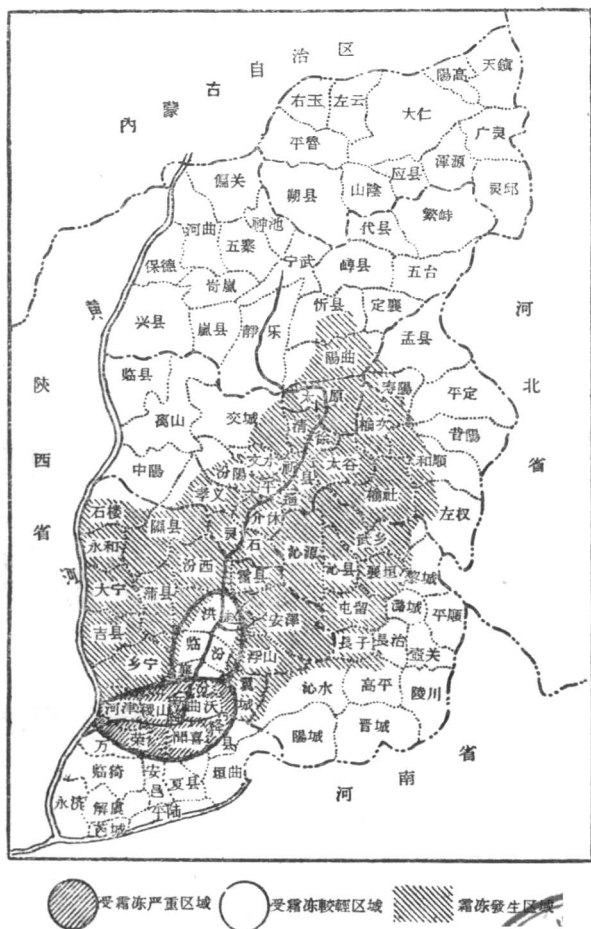
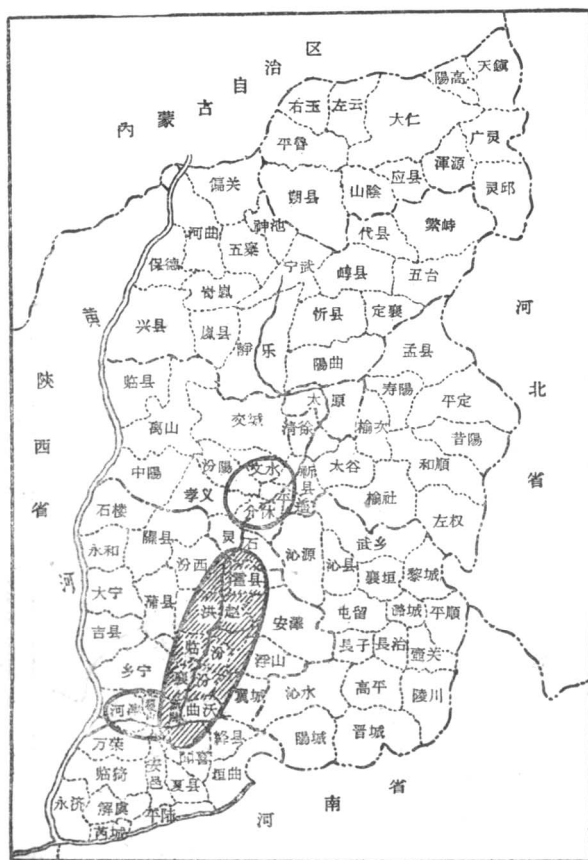


圖 1. 1953 年山西省春霜小麥受害區域



受霜冻严重区域



受霜冻较轻区域

圖 2. 1954 年山西省春霜小麥受害区域

1953年4月10日气温开始降低,1954年4月15日天气开始变化。根据临汾气象站资料,1954年4月15日后云量增多,风向轉北,16日降小雨,气温降低,17日風力加强,18日整日西北風,風力增至5級以上,19日風力漸減,傍晚天空有卷云,風停,夜間地面有效輻射作用强烈,至22时以后气温到达 0°C ,20日4时以后最低温度降到 -6.8°C ,至7时恢复到 0°C 以上,零下温度持續达八个小时。前临汾專区沿汾河一帶平川各县天气变化大致相似。

3. 山西中南部平川小麦遭受了严重霜害

兩年霜冻使正在孕穗期的小麦受到严重的損害。1953年4月12日霜冻,沿汾河兩岸晋南各县聞喜、新絳、稷山、河津、万荣、襄汾、曲沃、洪赵、临汾等受灾严重;聞喜县七十五万亩麦田有六十万亩受冻减产,受冻最重的一、六兩区当时冻死地面植株均在80%以上。冻后三日观察,麦田一片焦黄,农民情緒波动。1954年4月20日又發生晚霜,在临汾气温較1953年更低,時間更長,而麦苗則因冬季較为温暖,返青早、發育快,已临近出穗时期,所以受冻更重。此时大麦正在揚花,柿花剛开,桃花剛謝,杏子剛結,椿芽剛發,以及已出土的瓜、豆、蔬菜、棉花等几乎全部冻毀。根据54个县調查材料,受冻面积1,040万亩,严重的有400万亩,占39.5%,分区情况如下:(表3)

其中以前临汾專区所屬各县最烈,主要产麦区临汾、洪赵、曲沃、襄汾、翼城、霍县、浮山、汾西,323万亩小麦受冻247万亩,占76%,洪赵县四个区凍死80%,前汾城县八个乡有五万亩完全冻毀。

榆次專区受冻較輕,临近晋南專区北緣的汾陽,文水一帶受冻較重。

表3 山西省1954年4月20日霜冻小麦面积
(万畝)

專 区	县 数	受凍面积	严 重 受 凍	
			面 积	%
榆 次	12	137	41.1	30
前 临 汾	18	450	225.0	50
前 运 城	8	233	79.0	33
長 治	16	220	55.0	25
总 計	54	1,040	400.1	39.5

表4 前临汾專区1954年4月20日各县小麦
严重受害面积(畝)

县 名	小麦总面积	受 凍 小 麦		受凍八成以上		受凍五至八成	
		面 积	占总数 %	面 积	占受凍 田%	面 积	占受凍 田%
洪 赵 (原赵城部分)	245,532	245,532	100	19,999	8.15	40,687	16.57
洪 赵 (原洪洞部分)	364,721	364,721	100	40,413	11.08	147,997	40.58
临 汾	533,043	255,500	47.93	100,000	39.14	100,000	39.14
襄 汾 (原汾城部分)	413,024	413,024	100	102,256	24.76	145,559	35.24
襄 汾 (原襄陵部分)	300,000	221,936	73.98	20,000	9.47	33,380	15.04
曲 沃	370,000	300,000	81.08	76,000	25.33	159,000	53.00
总 計	2,226,320	1,800,713	80.88	358,668	16.11	626,623	28.15

前运城全專十七县有十二县遭受冻害，以聞喜、新絳、稷山、河津四县最重，180 万亩麦田中受灾 132 万亩，占 74%，聞喜全县 78 万亩麦田，受凍 58.3 万亩，有 32 万亩在当时全部冻死。一般灾情的有絳县、垣曲、安邑、夏县四县，輕灾的有临猗、万荣二县。

4. 受冻小麦的征狀

兩年小麦受冻征狀極為近似，1954 年在霜冻严重的洪赵观察，4 月 19 日夜 11 时温度剧降至 2°C ，小麦植株上充滿露水，窪地更甚；午夜一时許温度繼續下降至 -1.5°C ，麦叶結冰僵硬，天明时呈显一片霜华。4 月 20 日冰霜融化后麦叶呈暗綠色，萎縮下垂，卷成針狀，部分輕的尚能恢复成綠色，重的則干枯發脆；莖节上部呈水潰狀，用手捻即成糊狀，剝除叶鞘后極易断落。

剛出穗或露苞的大麦及曲沃一帶的蚂蚱麦、拳芒麦，受冻以后全穗死亡，穎壳变为白色。

未出穗的小麦，在冻害强烈处莖稈全部枯死，或受腐生細菌侵染而成黑腐狀，遇風后紛紛折断。受冻輕者可看出各节



圖 3. 麥叶上結霜，山西襄汾，1954 年
4 月 20 日清晨有霜时攝