

一九六三年

新疆气象论文选

(农业气象和气候部分)

内部资料 注意保存

中国气象学会新疆维吾尔自治区分会 合 编
新疆维吾尔自治区气象局
新疆维吾尔自治区科学技术协会 出 版

一九六三年 新疆气象论文选

(农业气象和气候部分)

内部资料 注意保存

中国气象学会新疆维吾尔自治区分会 合 編
新疆维吾尔自治区气象局
新疆维吾尔自治区科学技术协会 出 版

1963·12

前 言

在三面紅旗的光輝照耀下，同全国其它各地一样，自治区的社会主义革命和社会主义建設正进入一个新的发展阶段。

在党的领导下，贯彻执行群众路綫，坚持为社会主义建設服务的方針和“以服务为綱，以农牧业服务为重点”的气象工作方針的指导下，自治区气象局气象科学研究所和有关单位，针对农牧业生产中存在的重大气象問題，开展了各項試驗研究工作，取得了一些成果。

自治区气象学会为使气象工作更好地为生产服务，並与有关部门交流經驗，特蒐集了本年撰写的科学論文和試驗研究報告12篇，編輯成冊，定名为《1963年气象論文选（农业气象和气候部分）》（天气部分已另出专集），可供农业、牧业和气象工作者参考。

本文选所撰文章，不过是有关問題的初步探索，有待进一步深入研究，加上水平有限，工作經驗不足，錯誤和缺点在所难免，恳切地希望讀者給予批評和指导。

中国气象学会新疆維吾尔自治区分会副理事長

严振飞

1963年12月於八一农学院

目 录

农 业 气 象

冬小麦冻害指标及其防御.....	張滿光 (1)
冬小麦冻害研究.....	張繼生 华光 朱輝哲 王荣栋 (6)
吐鲁番地区干旱风对小麦的危害及其指标.....	徐德源 (11)
从农业气候看新疆細絨棉的发展地区.....	徐德源 (18)
瑪納斯河流域植棉气候条件分析.....	王安美 (32)
新疆瑪納斯河流域粮棉种植比例和产量预报問題.....	范治源 (41)
廿四节气和七十二候对新疆气候的适应性.....	范治源 (47)
从冬季逆温的分布看新疆冬牧场的开发.....	李江风 (57)

气 候

雪层保温原理的理論探討.....	張培坤 (65)
烏魯木齊地区的雪面蒸发.....	張培坤 (73)
新疆的积雪.....	魏宗福 (81)
烏魯木齊自由大气中的气候特征.....	季元中 孙沈清 (93)

冬小麦冻害指标及其防禦

張 滿 光

(新疆气象局安集海农业气象試驗站)

冬小麦是自治区的主要粮食作物,播种面积占小麦面积60%,占粮食总播面积的三分之一以上,种好冬小麦对增加粮食总产,促进农业生产迅速发展,有着举足轻重之势。冬小麦从播种到收获,在整个生育过程中,经历漫长而严寒的冬季,越冬条件不好,常常受害,甚至成片死亡,严重地影响着冬小麦栽培面积的繼續扩大。

根据文献及资料报导,引起冬小麦越冬死亡的原因很多,如低温引起的冻害,雪霉菌引起的病害,土壤表层长期积水引起的淹害,地面长期缺少积雪复盖冬春期间的干旱而引起的旱害,早春返盐引起的盐碱害,等等。北疆地区主要是冻害、病害(雪腐病)和碱害。据范治源同志的分析,雪腐病害严重的年分通常是与低温相对应的。总的说来,低温是引起冬小麦越冬死亡的主导因素。据此,研究冬小麦冻害指标及防御措施将有很大意义。1961—1963年在安集海地区对此问题进行了试验研究。

试验是用平行观测法进行的,即一方面用尼津科夫箱或电阻土壤温度观测分蘖节深处(3厘米)的土壤温度以及其它气象要素;一方面从田间多次挖取整段完好的冬小麦样本,装入相应大小的木箱内,运回实验室,起初1—2天保持較低的温度,慢慢解冻,以后放在有阳光的地方,保持温度在18°C左右,使其返青生长,大约15天后进行越冬死亡率检查,以长出新根新叶作为成活的标准,鑑定其越冬死亡与分蘖节深处温度和其它气象要素的关系。

低温引起越冬植物冻害是很普遍的。对冬小麦来说,分蘖节受冻,植株就死亡。所以,冬小麦的越冬条件主要决定于分蘖节深处的土壤温度状况,也就是说,影响冬小麦越冬的不是大气的气候状况,而是土壤的气候状况。

根据1961—1963年冬季鑑定结果,初步确定,乌克兰0246、新乌克兰83和杂交种186,在分蘖节深处(3厘米)的最低土壤温度达-12°C时,个别植株的茎开始受冻,-15°C时全株开始受害死亡,-20°C时植株则大量死亡,且受害程度随低温持续时间的延长而加重(表1、2)。

温度的剧烈变化对作物的越冬也很不利。1961—1962年冬季,我们将两盆冬小麦利用自然严寒进行冷冻,夜间分蘖节最低温度达-15.6°C;日出后,将其中一盆放在有阳光而温暖的地方(14°C左右),另一盆放在没有阳光直射、温度为4—5°C的地方。结果,前者死亡率达73.9%,而后者无一死亡。

表1 无雪地段冬小麦乌克兰0246越冬死亡与气象要素值的关系
(安集海, 1961—1962年)

日期 (日/月)	调查株数	死亡率 (%)	最低气温 (°C)	3厘米深处土温 (°C)
3/12	21	0	-11.5	-6.1
25/12	27	0	-20.0	-12.2
20/1	23	21.7	-27.4	-19.6
30/1	28	50.0	-28.0	-20.8
9/3	21	100.0	-24.0	-19.4

表2 无雪地段冬小麦新乌克兰83号越冬死亡与气象要素值的关系
(安集海, 1962—1963年)

日期 (日/月)	调查株数	调查茎数	死亡率(%)		最低气温 (°C)	3厘米深处 土温(°C)	0—20厘米土层 有效水分(毫米)
			株	茎			
15/12	43	134	0	1.5	-20.9	-11.9	40.4
3/1	54	139	11.1	15.8	-23.1	-14.8	45.4
15/1	43	129	23.3	23.3	-23.6	-15.0	49.4
15/2	64	159	29.7	34.0	-20.6	-14.0	35.4
3/3	73	116	23.4	73.8	-16.8	-7.9	—
11/3	51	134	29.4	55.9	-25.0	—	—

不利的气象条件特别是低温是冬小麦越冬死亡的主因,但在很大的程度上,也决定於植物本身的状况。如果植株生长发育不良,就会加剧不利气象条件的危害;反之,就会减轻不利气象条件的危害。

不同作物品种的抗寒力是不同的。安集海病虫测报站1961—1962年试验,不同冬麦品种的越冬死亡率,新乌克兰83为10.6%,乌克兰0246为14.6%,杂交种186为14.2%,西农27为30.0%,莎草红冬麦、莫二号、安一号则为0。总的情况是:外来品种不如当地农家品种抗寒;内地引进品种不如从苏联引进的品种抗寒;来源于大陆性气候越强的区域的品种,其抗寒力越强。

冬小麦越冬死亡与秋季锻炼条件有很大的关系。如果秋季阳光充足,土壤湿度适宜,矿物营养条件良好,利于糖分积累,可大大提高抗寒性。较低的气温对秋季的锻炼是不利的。

在越冬期间,不同时期作物的抗寒力也不同。在前期,作物的抗寒力较强;到后来,抗寒渐弱;至春季,抗寒力最弱(参见表1、2)。

可见,冬小麦越冬受害受着很多因素的制约,不能简单地把上述的温度指标做为常数看待。

二

冬小麦越冬受到不良的气象条件及其它因素的危害。但是,我们可以通过各种措

施，創造條件，克服不利因子，保證冬小麥安全越冬。

(一) 播種期

不同播種期，可以改變作物的發育進程，植物冬前的生長發育和受到的鍛煉都不相同，因而越冬情況也就各異。適期播種，可使植株冬前鍛煉好，生育健壯，利於越冬。

以安集海地區為例，一般九月下旬播種，植株生長健壯，生育良好，冬前有2—4個分蘗，分蘗節入土也較深，抗寒鍛煉好，越冬死亡率低。過早播種，則生長過旺，分蘗節淺，同時也易遭受病蟲為害（特別是麥秆蠅的為害），抗寒力很弱，越冬死亡率高。晚播的植株在冬前不能很好的生根分蘗，未能很好受到鍛煉，體內沒有足夠的營養物質，抗寒力弱，越冬死亡率也高。但各年氣候條件不一，冬小麥適宜播種期的幅度和早晚也常有很大的變化。根據范治源同志的分析，冬季嚴寒的年份，適播期遲而幅度小；反之則大，開始播種的時期也早。根據各地播種試驗和歷年生產經驗表明，一般以冬前有2—4個分蘗為宜，這樣既有利於越冬，又能保持足夠的有效穗。故冬前具有2—4個分蘗，不妨作為壯苗和經歷了良好鍛煉的外部形態標誌。

適宜播種期的具體確定，必須首先正確地確定作物冬前停止生長的整個秋季農業氣象條件與植物生長發育的速度。溫度和土壤水分是決定作物發育速度的主要因子，而在正常的土壤水分條件下，溫度起着決定性的作用。如果秋季時間長而溫暖時，可適當遲播，如果秋季短而溫度低，則播種適當提早。根據安集海農業氣象試驗站二年來的觀察，冬小麥停止生長的時期，為日平均氣溫穩定通過 0°C 的日期，故以 0°C 做為冬小麥停止生長的溫度指標。又據我們的統計，播種至出苗和出苗至分蘗的生物學下限溫度也都近似於 0°C （為了方便，以 0°C 做為下限溫度）。據計算，冬小麥從播種至出苗需要 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的有效積溫為 119.0°C ；從出苗至開始分蘗需要 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的有效積溫為 227.7°C ，以後每增加一個分蘗需要 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的有效積溫為 43°C ，故從出苗至長出2—4個分蘗需要 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的有效積溫為 $313.7—399.7^{\circ}\text{C}$ 。據此，根據氣象部門的長期天氣預報，從日平均氣溫達 0°C 的日期起，往回推算有效積溫，一直加到 $433—519^{\circ}\text{C}$ 為止，這期間的日期，即為安集海地區冬小麥的適宜播種期。

從播種到出苗所經歷的日數，還可以利用下面統計公式計算：

$$Y = \frac{1}{a + bX} = \frac{1}{0.0102X - 0.005}$$

式中Y為播種至出苗經歷天數，X為播種至出苗期間日平均氣溫。

(二) 積雪

正如上面所說，對於冬小麥越冬具有直接意義的是土壤表層的氣候狀況，特別是分蘗節埋深3厘米左右的土壤溫度狀況。冬季的積雪對於保持土壤溫度、防止冬作物越冬受凍有重大的作用。從表3、表4資料看出，積雪的存在，大大地減少了土壤熱量支出；積雪越厚，絕熱效應越顯著（但不成正比）。一般說來，在最低氣溫為 $-20—-30^{\circ}\text{C}$ 時，5厘米厚的雪層，可以使分蘗節深處（3厘米）的最低土壤溫度與最低氣溫的差值達 $9—17^{\circ}\text{C}$ ，10厘米厚的雪層可達 $11—20^{\circ}\text{C}$ 。氣溫越低，持續時間越短，積雪的絕熱

效应越显著。

表3 不同积雪深度对3厘米深土壤温度($^{\circ}\text{C}$)的影响
(安集海, 1962年)

观测日期 (日/月)	最低 气温	3厘米深处最低土温				最低土温与最低气温差数			
		无积雪	5厘米 积雪	10厘米 积雪	13厘米 积雪	无积雪	5厘米 积雪	10厘米 积雪	13厘米 积雪
20/1	-27.4	-19.6	-10.5	-7.9	-6.0	-7.8	-16.9	-19.5	-21.4
22/1	-28.0	-20.1	-12.0	-8.7	-7.5	-7.9	-16.0	-19.3	-20.5
24/1	-27.5	-20.8	-12.9	-9.6	-7.9	-6.7	-14.6	-17.9	-19.6
26/1	-25.4	-19.1	-12.8	-9.9	-8.2	-6.3	-12.6	-15.5	-17.2
28/1	-26.3	-20.1	-13.4	-10.5	-9.1	-6.2	-12.9	-15.8	-17.2
30/1	-26.5	-19.1	-13.3	-10.6	-9.1	-7.4	-13.2	-15.9	-17.4
1/2	-24.0	-19.4	-13.2	-10.8	-9.3	-4.6	-10.8	-13.2	-14.7
3/2	-21.5	-17.0	-12.7	-10.5	-9.2	-4.5	-8.8	-11.0	-12.3
5/2	-16.3	-10.6	-8.7	-7.6	-7.1	-5.7	-7.6	-8.7	-9.2
7/2	-16.8	-9.9	-7.5	-7.2	-6.5	-6.9	-9.3	-9.6	-10.3

表4 不同积雪深度对雪下地面温度($^{\circ}\text{C}$)的影响
(安集海, 1962年)

观测日期 (日/月)	最低 气温	雪面最 低温度	雪下地面温度				地面温度与最低气温差数			
			无积雪	5厘米 积雪	10厘米 积雪	15厘米 积雪	无积雪	5厘米 积雪	10厘米 积雪	15厘米 积雪
18/1	-26.5	-27.3	—	-10.1	-6.5	-5.3	—	-16.4	-20.0	-21.2
19/1	-27.8	-29.5	-24.5	-11.9	-7.4	-6.3	-3.3	-15.9	-20.4	-21.5
22/1	-29.7	-30.2	-28.2	-14.1	-10.4	-8.5	-1.5	-15.6	-19.3	-21.2

积雪复盖下, 土壤温度日较差较小, 且随积雪厚度的增加, 差值愈小。据在晴朗而寒冷的天气里测定结果, 无积雪复盖的3厘米深处土温日较差为 15.2°C , 而积雪5、10、13厘米的分别为2.6、1.0和 0.7°C 。土壤温度日变化小, 对冬作物的越冬是有利的。

严寒出现时, 较厚的积雪能使土壤温度降低缓慢, 最低值出现延迟。例如, 1961—1962年冬季, 安集海绝对最低气温于1962年1月22日出现, 气温值为 -28.0°C (田间150厘米高度为 -29.7°C), 而分蘖节深度最低土温的出现, 无积雪地段为1月24日, 温度值为 -20.8°C ; 5厘米积雪地段为1月28日, 温度值为 -13.4°C ; 10厘米积雪地段为2月1日, 温度值为 -10.8°C 。

积雪的绝热效应还受其密度及雪面性质的影响。积雪紧实, 即密度增大, 积雪的导热率增加, 绝热效应变弱(表5)。

表5 积雪密度对雪下地面温度的影响
(安集海, 1962年)

最低气温 ($^{\circ}\text{C}$)	积雪深度 (厘米)	积雪密度 (克/厘米 ³)	地面最低温度 ($^{\circ}\text{C}$)
-29.7	11	0.13 0.30	-9.8 -12.4

此外，积雪对于减少土壤蒸发，增加土壤水分，防止春旱，亦具有重大的作用。

(三) 播种深度

冬季，无积雪地段与有积雪地段的土壤表层气候状况大不相同。土壤温度与气温有很大的从属性。但每一厘米的土层，都能造成一定的绝热效果。根据安集海农业气象试验站1962—1963年冬季观测，在无积雪的情况下，土壤表层（0—5厘米）每一厘米深度之间，其绝热作用不一致，冷却得最剧烈的是土壤表面，然后从表面传到深层。一般地说，最低气温与1厘米深处最低土温相差4—9℃，地面最低温度与1厘米深处最低土温相差3—7℃，其余各层相差0—2℃（表6）。这些温度的差异，说明分蘖节分布的深度有很大的实践意义。在适宜播期及其它农业技术措施条件下，适当地调节播种深度，可以部分地调整分蘖节的分布深度，使冬麦不易遭受冻害。一般，以播深4—6厘米为宜。

表6 无积雪情况下不同土层深度的温度（℃）

（安集海，1962—1963年）

观测日期 (日/月)	最低 气温	不同深度(厘米)最低土温					
		0	1	2	3	4	5
27/11	-10.4	—	-5.1	-4.6	-3.9	-2.9	-2.5
6/12	-15.3	-13.5	-11.2	-10.4	-9.4	-8.4	-8.1
14/12	-20.0	-18.1	-13.5	-12.7	-11.8	-10.4	-10.2
16/12	-21.0	-18.2	-14.7	-12.9	-12.0	-10.6	-10.4
29/12	-22.0	-20.4	-16.0	-14.8	-13.8	-12.6	-12.3
31/1	-23.1	-20.5	-17.0	-15.5	-14.5	-13.3	-13.2
12/1	-23.6	-21.8	-17.5	-15.7	-14.8	-13.6	-13.2

此外，还须选用抗寒品种，正确的灌水、施肥及田间管理等技术措施，使冬小麦植株冬前生长良好，发育健壮，获得良好的抗寒锻炼。

冬小麦冻害研究*

張继生 华光 朱辉哲

王荣栋

(生产兵团农科所)

(生产兵团农学院)

近年来,北疆地区冬小麦冻害严重,特别是1961—1962年,仅农七、八两师的不完全统计,死亡面积达30余万亩。

根据以往调查研究及生产经验表明,品种、播期、土质、播深、田间管理及自然气象条件,都在一定程度上影响冬小麦冻害死亡。为进一步明确冬小麦冻害与栽培、自然条件的关系,提出有效防止措施,特进行本试验研究。

1962—1963年的试验就品种、播期、播深及雪层复盖四方面进行。研究着重于返青试验,即每遇寒潮后数日挖苗人工返青,并于越冬前进行形态观察及生理测定,以鉴定不同品种、不同播期的抗寒能力。此外,越冬期间每天观测一次地面及土壤表层3厘米深处土壤温度,以了解冻害与温度的关系。

一、温度及复雪与冻害的关系

低温是小麦冻害的根本原因,而麦苗死亡主要决定于分蘖节深处的土壤温度。根据调查,当地面温度降至 -15.2°C 时,植株地上部受到严重冻害,叶片脱水变形,发黑,发软,发粘;而此时分蘖节处土温为 -12.6°C ,地下部分未受冻害。当分蘖节遭受 -15.0°C 左右低温袭击时,地下部便开始死亡,其程度随土温的继续下降及持续时间的加长而加重。

在有复雪的情况下,由于雪的绝热保温作用可以大大减轻由于低气温对土温影响而产生的冻害。例如,当无积雪地段分蘖节深度土温达 -15.0°C 、麦苗开始发生死亡时,3厘米积雪地中的分蘖节处土温才 -7.5°C ,无死亡现象发生。积雪不仅可以保温,减轻冻害,同时对促进返青及冬后生长发育有很大的作用(表1)。

表1 积雪对土温、麦苗越冬及返青的影响

(品种:新乌克兰83)

处 理	3厘米深度 土温($^{\circ}\text{C}$)		返青期 (日/月)	群体(万/亩)		单株分 蘖数 (个)	越冬死亡率(%)	
	12月底	元月中旬		株数	茎数		株	茎
自然积雪	-7.5	-10.4	9/3	31.00	118.65	2.83	0	1.58
无积雪	-15.5	-16.7	18/3	20.33	38.33	0.89	22.20	36.90

*参加本试验的,尚有徐焕麟、林德深、黄清河、郑月曼、魏国治等同志。

二、品种与冻害的关系

参加試驗的五个品种中, 小黑麦46/131最抗寒, 西农6028、西北站2号抗寒力最差。小黑麦46/131冬前叶色浓綠, 株形匍匐。西农6028、西北站2号叶色浅綠, 叶片宽大, 株形半匍匐。越冬前的生理測定結果表明, 小黑麦46/131越冬前蓄积了較多的营养物质, 茎叶組織的細胞液浓度大, 总含水量低, 束缚水含量高, 且营养物质的运轉集中較其它品种为快。11月20日及12月20日两次測定結果, 在一个月內, 小黑麦46/131叶部細胞液浓度从14.65%降低到13.00%, 茎叶則从10.17%提高到11.9%; 而西农6028、西北站2号却相反: 叶部受冻脱水, 細胞液浓度增高; 茎部細胞液浓度虽略有提高, 但始終停留在較低的程度上。这說明, 小黑麦46/131冬前鍛炼的基础好, 因而抗寒力强, 而西农6028、西北站2号冬前抗寒鍛炼基础不足, 故抗寒力极弱(表2及表3)。

表2 不同品种冬前植株細胞液浓度(%)測定結果

品 种	植株部位 測定日期(日/月)	叶			茎		
		20/11	12/12	20/12	20/11	12/12	20/12
小黑麦 46/131		14.65	16.90	13.00	10.17	13.00	11.90
新烏克蘭 83		15.04	13.30	11.00	12.13	12.50	11.60
无芒4号		14.02	11.00	12.22	8.12	7.90	9.83
西农6028		8.34	7.60	10.53	6.70	6.50	8.00
西北站2号		7.49	8.70	10.33	5.07	7.00	6.80

表3 不同品种冬前植株細胞水分生理測定結果

品 种	測定日期 項 目	11月20日				12月12日			
		总含水 量 %	自由水 %	束缚水 %	束缚水/自由水	总含水 量 %	自由水 %	束缚水 %	束缚水/自由水
小黑麦46/131		78.63	41.11	37.53	0.9131	76.99	53.43	23.56	0.4409
新烏克蘭83		78.75	43.62	35.13	0.8054	75.58	66.40	9.18	0.1548
无芒4号		78.50	48.24	30.26	0.6272	77.97	60.65	17.32	0.2856
西农6028		82.66	42.70	39.96	0.9358	80.77	—	—	—
西北站2号		80.00	58.05	21.95	0.3781	81.65	64.60	17.05	0.2816

不同品种对低温的敏感性的調查結果, 当地面温度达 -13.0°C 、3厘米深处土温达 -10.4°C 时, 西农6028、西北站2号地上部已受到冻害, $1/3-1/2$ 叶片发黑脱水, 而其它品种均未見受冻征状。地面温度連續4天达 -14.7°C 、3厘米深处土温达 -12.6°C 以下时, 西农6028、西北站2号地上部分全部冻死, 且基部外围叶鞘开始受冻, 个别生长点受冻死亡; 而小黑麦46/131仅叶尖受冻, 无芒4号及新烏克蘭83有 $1/2$ 叶片受冻。当分蘖节忍受連續3天的 -14.9°C 低温后, 各品种均发生死亡; 西农6028的死亡率为63.2%, 西北站2号为66.7%, 无芒4号为12.9%, 新烏克蘭83为1.90%, 小黑麦46/131为1.49%。到了最后一次寒潮(2月6日至14日), 西农6028、西北站2号已全

部受冻死亡。最后田间返青调查结果,小黑麦46/131的死株率为8.50%,死蘖率为19.16%,新乌克兰83分别为63.35%和76.86%,无芒四号分别为62.85%和72.50%。

在有积雪(5厘米)的情况下,小黑麦46/131死株率及死蘖率皆为0,新乌克兰83死株率为0,死蘖率为1.58%,无芒4号分别为0及1.44%,西农6028分别为24.7%及22.73%,西北站2号分别为38.96%及39.25%。

由此可见,北疆地区,在积雪不稳定的年分,新乌克兰83及无芒4号难以安全越冬;西农6028、西北站2号只有在积雪较厚的年分才能安全越冬。小黑麦46/131抗寒力强,可以作为抗寒品种推广。

三、播期与冻害的关系

不同播期的植株,越冬前生育状况差异很大,适期播种的,其株高、分蘖数、根系发育及分蘖节的分布深度都较为理想。据调查,10月分以前播种的,一般分蘖在2.4个以上,分蘖节深度约为3厘米,根系发育良好,有利于越冬及冬后的生长发育。10月初播种的,分蘖只0.15个,分蘖节深度约2厘米,根系发育不良,次生根不足一条;10月中旬播种的未产生分蘖,次生根长及分蘖节深度(春季测定)不足2厘米;10月下旬以后播种的仅有部分芽鞘出土,或以萌动种子越冬。生理测定表明,适期播种的,干物质积累多,茎叶组织细胞液浓度高,含水量低,为越冬准备了物质基础;而晚播的,茎叶组织细胞含水量大,细胞液浓度低,不利于越冬(表4和表5)。

表4 不同播期冬前植株生长情况
(品种:新乌克兰83)

项 目 播期(日/月)	播深 (厘米)	株高 (厘米)	叶龄 (片数)	单株 分蘖 (个)	分蘖节 深度 (厘米)	次生根	
						个数	长度 (厘米)
11/9	4.53	17.65	5.57	3.37	3.15	4.45	18.28
21/9	4.58	15.76	4.72	2.42	2.89	2.87	11.99
1/10	2.07	15.80	3.37	0.15	2.04	0.85	2.37
11/10	2.07	12.49	1.97	0	1.94	0	0
21/10	2.27	—	—	—	2.27	—	—
5/11	4.56	—	—	—	3.70	—	—

注:10月21日以后播种的冬前未出苗,分蘖节深度系春季出苗后测定。

越冬死亡率调查说明,9月21日以前播种的,越冬率高,死亡率低。此后,播种愈迟,越冬死亡率愈高,但11月5日播种的,因播种较深,且种子还处于萌动状态,避免了低温的袭击,因而死亡又较少。但此期播种,由于种子营养物质在漫长冬季中的消耗,春季幼苗瘦弱,不产生分蘖,保穗率低,故产量仍低。因此,应严格掌握播期,适时播种,使麦苗冬前生长3个以上的健壮分蘖,蓄积足够的营养物质,为安全越冬创造条件(表6)。

表5 不同播期冬前植株組織生理測定
(品种：新烏克蘭83)

項 目 播期(日/月)	細胞液濃度(%)		莖部組織 含水%
	葉	莖	
11/9	13.20	12.46	74.21
21/9	13.31	12.51	76.73
1/10	12.71	7.93	79.40
11/10	11.40	7.06	81.10
21/10	—	5.94*	83.00*
5/11	—	—	—

*系用芽來測定。

表6 不同播種期越冬死亡率調查
(品种：新烏克蘭83)

播 期 (日/月)	株 数(万株/亩)			死株率 (%)	莖 数(万个/亩)			死莖率 (%)
	冬 前	返 青	死 亡		冬 前	返 青	死 亡	
11/9	29.66	27.50	2.16	7.35	110.00	79.34	30.65	27.40
21/9	26.66	19.83	6.83	26.10	65.00	35.84	29.16	45.90
1/10	23.66	10.50	13.16	53.40	25.66	11.84	13.83	52.30
11/10	13.67	7.50	6.17	43.30	16.00	11.17	4.83	39.64
21/10	23.00	10.33	12.67	54.83	24.33	11.67	12.66	52.24
5/11*	27.83	25.16	2.67	9.98	27.83	25.16	2.67	9.98

*冬前未出苗，亦未产生分蘖。

四、播深与冻害的关系

麦苗冻死，是分蘖遭受低温袭击的结果。加深播种深度，则可使分蘖节位于較深的土层内，得到保护，減輕冻害。虽然，分蘖节深度受到播期及其它技术措施的影响，但播深則是控制分蘖节深度的首要手段，因为分蘖节深度必然浅於播种深度，欲加深分蘖节必先加深播种深度。分蘖节深度不与播种深度成正比例关系，因为播种过深，出苗晚，加长了根茎长度，反使分蘖节入土浅，不利於越冬。播种深度一般以5厘米左右为宜(表7)。

表7 播种深度对分蘖节深度及越冬死亡的影响
(品种：新烏克蘭83)

播种深度 (厘米)	分蘖节 深 度 (厘米)	株 数(万株/亩)			死株率 (%)	莖 数(万个/亩)			死莖率 (%)
		冬 前	返 青	死 亡		冬 前	返 青	死 亡	
3	2.05	18.66	14.33	4.33	23.20	55.00	35.00	20.00	36.40
5	2.17	18.66	15.67	2.99	16.10	49.66	29.33	20.33	40.94
7	1.61	14.67	8.67	6.00	40.90	39.33	12.66	26.67	67.80

五、結 語

1. 低温是冻害死亡的根本原因。当分蘖节遭受 -15°C 低温后, 麦苗开始死亡; 死亡情况随低温持续时间加长而趋严重。
2. 雪层复盖是冬小麦安全越冬的保证。无雪复盖的地区, 冬麦应在最适期播种, 麦苗在越冬前须有3个以上的分蘖, 茎组织细胞液浓度大于12.5%, 含水量低于75%。
3. 小黑麦46/131远比新乌克兰83耐寒力强。
4. 壤土上播种深度以5厘米最好。过深并不能加深分蘖节深度, 反而造成不利影响。

吐魯番地区干旱風

对小麥的危害及其指标

徐德源

(新疆气象局科研所)

吐魯番位于天山东段最低洼处,四面高山环绕,中央下陷到海平面以下,是我国大陆地势最低的地区。当北方气流南下时,因吐魯番北部白楊河、盐山口、大草湖和黑山口等諸缺口利于冷空气湧泻而下,极易形成大风和强劲的干旱風;另外,由于盆地内部强烈增温,对流剧烈也可以形成干旱風。

吐魯番地区,生长季节3—10月是風季。尤其是3—7月,风力异常兇猛且发生頻繁,对棉花和瓜类保苗、結实有影响,对小麦生长、发育和产量危害更甚。所以,干旱風是当地农业生产中的主要災害之一。因此,研究大风和干旱風危害作物的指标、机制和規律,有助于認識和防御这一災害性天气。

干旱風,在国内外已有很多学者进行过研究,但多数学者都是从气候角度进行的。关于干旱風的定义、标准,目前还有分歧意見。我們是根据这样一种观点——高温、低湿和一定风力的互相結合能否引起作物受害为准——来研究干旱風的。

試驗是在1963年3—6月进行的*。观察对象主要为小麦。观测地段設在吐魯番县东坎棉作試驗場小麦良种繁殖地上,从4月分起至小麦收获止,系統地观测干旱風的天气情况和小麦及其他作物受害情况,5月1日起,逐日观测麦田小气候,如有风,則在起风后半小時加测一次麦田小气候,同时观测大气候。风停后观察作物受害状况。

結 果 与 討 論

一、大风和干旱風对农业生产的影响

构成干旱風的气象因素是高温、低湿和一定风力的綜合。吐魯番的风多由冷空气入侵而形成,因此吹风时一般都很干燥,空气相对湿度多在30%以下,空气温度因季节和下垫面增温情况不同有高低。春初,温度本来就不高,强烈的冷空气入侵又会造成降温,这时尽管风力很强,空气干燥,对作物也有害,但因温度不高(表1例一),沒能满足构成干旱風的条件,只能算为大风危害。春末,天气已經轉暖后,盆地内部强烈

*参加試驗者有新疆气象局科研所徐德源、王素娟、刘書池,吐魯番农业气象試驗站李树恆、潘存安。

增温, 空气对流加强; 冷空气入侵不会造成剧烈降温, 这时候出现的风一般都是干旱风(表1例二、三); 如果风力达到大风标准(≥ 8 级), 就称为旱风性的大风(表1例四)。当地农民习惯上所说的大风和热风(干旱风)的含义, 也与上述相吻合。

大风和干旱风对农业生产的影响, 从危害后果来看有共同点, 也有不同点。相同点在于大风和旱风性的大风都能引起机械损伤, 使叶片撕烂, 进而失水变干, 变干部分被吹掉, 茎干折断, 影响作物的正常光合作用; 土壤风蚀, 造成土壤肥力下降; 在砂土和硝土地区, 砂硝被风吹入农田, 庄稼和渠道被埋, 土壤含盐量提高; 加剧土壤蒸发和植物蒸腾。不同点在于旱风主要引起植物蒸腾作用的大大加强, 破坏作物正常水分供应。表现在外部的受害征状, 则是叶子萎蔫、卷缩、变黄、枯萎, 最终产量降低。从危害程度看, 大风一般都能造成风害, 干旱风因其强度不同, 对作物危害有异。中等以下的干旱风对作物危害轻, 强烈者危害重, 旱风性的大风可以致死。

表1 大风和干旱风出现时气象要素的变化及其对作物的危害

举 例	日 期	吹风持 续时间 (小时)	风 速 (米/秒)	温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	湿 度 (%)	饱和差 (毫巴)	作 物 受 害 情 况
一	4月 15日	8.5	26	9.5	8	9.7	小麦全受害, 叶身1/2部分被吹烂, 失水变干, 手捏即碎。出苗的棉花全吹干。树叶吹干、脱落。蔬菜全被毁。
二	5月 14日	9	9	34.2	21	42.6	小麦30%叶片尖端撕裂, 边行受害100%, 芒尖变白2厘米左右。瓜类叶子吹烂, 以后变黄。棉花10%的叶子吹烂。
三	5月 28日	7	5	31.1	35	29.3	小麦芒尖变白部分加长, 新抽出的穗芒尖变白。棉花迎风面叶缘吹烂, 受害50%。瓜类叶片吹烂。
四	6月 26日	9	20	42.7	11	76.2	棉花迎风面叶缘吹烂。瓜类叶子吹烂变干。大麻、高粱叶子卷缩下垂。

二、干旱风的农业气象指标

1、表示干旱风指标的气象要素

干旱风的农业气象指标通常是用大气温度、湿度和风速表示的; 也有用饱和差和风速表示的; 还有用日蒸发力表示的。由于饱和差值实际上综合反映了空气的温度和水汽含量, 所以上述三种表示干旱风的方法归併起来, 实际上只有二种, 第一种是蒸发力, 第二种是大气温湿度和风(或饱和差和风)。虽然, 蒸发力可以比较全面地反映出大气状况对于作物蒸腾速度的影响, 但在吐鲁番地区, 由于吹风的时间比较短, 日蒸发力不能确切地反映出干旱风的强度(表2), 故而, 比较客观且简便的是在观察到作物

受害后从起风期间定时气候观测中选同一时间出现的饱和差和风速最大值来表示该次干旱风或大风的强度。这种表示方法，对于干旱风的预报和农业气候分析也较适用与方便。

表2 表示干旱风的几种方法对比

日期 (日/月)	1			2		3	吹风持续 时间(小时)	作物受害 情况
	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (米/秒)	饱和差 (毫巴)	风速 (米/秒)	蒸发力* (毫米/日)		
1/5	27.5	25	14	27.8	14	23.2	9	重 未 未 重 重 輕
14/5	34.2	21	9	42.6	9	19.4	9	
16/5	25.9	18	12	27.2	12	16.8	3.2	
20/5	33.1	21	9	40.0	9	16.8	1	
27/5	35.6	30	7	40.6	7	25.5	6	
28/5	31.1	35	5	29.3	5	15.6	7	
30/5	33.2	42	6	29.4	6	18.4	2	

*系直径20厘米的小型蒸发器在麦田一米高测定值

2、干旱风的农业气象指标

据1963年3—6月16次的观测(资料略)，可以看出下面几个问题：

- ①饱和差相近，风速越大者，作物受害越重；
- ②饱和差、风速相近，持续时间越长，作物受害越重；
- ③饱和差很小，而风力很大，也能引起作物受害，这种危害已不属于干旱风的范畴，故以大风处理。大风标准仍以地面观测规范(>17 米/秒)为准。

据此，在确定干旱风指标时应该考虑构成干旱风的气温、湿度和风三个要素，并应考虑风的持续时间。笔者在拟定干旱风标准时，除对第三种情况作大风处理外，持续时间这一因子，因定时气候观测资料中无法反映出来，即便从干旱风的专项观测中可以得到持续时间方面的资料，但在农业气象服务上却无法应用，因而把持续时间作为干旱风危害程度的因子处理，定指标时不予考虑。根据上述理由，对16次观测记录分析结果，可以粗略地得出如下指标(表3)。

表3 大风和干旱风的农业气象指标

类 型	饱和差(毫巴)	风速(米/秒)
大 风		≥ 17
旱风性的大风	≥ 40	≥ 17
强 烈 旱 风	≥ 35	≥ 8
中 等 旱 风	≥ 30	≥ 5

三、影响干旱风危害程度的因子

干旱风危害作物的主要因子是旱风强度，这一点已列入指标中，但其危害程度还受旱风持续时间、发生时间和土壤水分等条件的影响。

1、干旱风的持续时间

旱风的持续时间对于作物受害与否及受害程度有很大关系。如1963年5月14日和5