

大白菜收获期的环流分析及中期预报

陈希玲 王 焱

(山东省泰安市气象局, 271000)

提 要

根据生产实际,规定了大白菜受冻害的气象条件,利用 500hPa 候平均高度资料,分析大白菜产生冻害的同期环流和前期环流形势,找出关键区指标,建立了 11 月第 3 候、4 候大白菜有无冻害的预报方程。

关键词: 大白菜 收获期 冻害 中期预报

引 言

大白菜是泰安市冬春季的主要蔬菜之一,选择确定适宜的收获期,对提高大白菜的质量、增加产量有很大的好处。因为收获过早,不仅会形成“散叶白”,降低质量,也因温度高易烂不易收贮。收获过晚,一旦遇上冻害,大白菜会脱帮烂叶,甚至会整株冻坏。因此,大白菜适宜收获期是专业气象服务研究的课题之一。本文试图利用北半球 500hPa 候平均高度资料,分析大白菜收获期强冷空气影响的环流形势,找出前期环流特点,归纳出大白菜收获期中期预报的着眼点并建立预报方程。

1 大白菜受冻害的气象条件及气候概况

大白菜遭受冻害的气象条件可分两大类:

(1)干冷型冻害,连续 3 天日最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$,且有一天 $\leq -5^{\circ}\text{C}$ 。

(2)湿冷型冻害:日雨量 $\geq 2\text{mm}$,连续 3 天日最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$,且有一天 $\leq -3^{\circ}\text{C}$ 。

统计 1960—1992 年(缺 1963 年资料),

大白菜发生各类冻害的初始日期(表略),发现在 11 月 10 日前,大白菜不受任何冻害,在 11 月第 3 候受冻害的有 9 年占 28%,第 4 候有 15 年占 47%,第 5 候有 6 年占 19%,第 6 候有 2 年占 6%,平均日期在 11 月 18 日,也就是说在 11 月 18 日前后应将大白菜全部收贮完毕,其最佳收获期在 11 月 15—18 日,这也与当地农谚“立冬萝卜小雪菜,小雪不收受冻害”相吻合。但这只仅是气候适宜收获期,要获得最大经济效益,还要根据各年 11 月中下旬影响本地冷空气的时间、路径、强度不同,确定每年大白菜收获期。如 1987 年 11 月 26 日前,日最低气温均在 0°C 以上,25 日最低气温还达 9.3°C ,大白菜仍在生长,27 日受强寒潮影响,气温骤降至 -6.3°C ,大白菜几乎全部冻烂。又如 1979 年 11 月 13—14 日,最低气温就达 -6.9°C 和 -5.1°C ,且 18—19 日又有强冷空气影响,最低气温达 -7°C ,由此可见每年较强冷空气影响本地时间差异很大,故大白菜收获期时间变化也大。

2 大白菜发生冻害的同期环流形势

以便于分析,把大白菜发生冻害的起始日所处的候作为发生冻害的同期考虑,将11月2—6候发生冻害的候平均高度分别做成合成图,并与对应的常年候平均图比较,发现:

(1)在11月第3、4候发生冻害合成图上,环流经向度较常年明显大,等高线密集,气压梯度大,如第3候合成图上,等高线比常年图上多4条,从鄂霍次克海经库页岛至日本海为低槽,而在常年图上,此低槽平浅且底部位置明显偏北(图略)。由此可选择乌拉尔山至巴尔克什湖一带正距平和鄂霍次克海以西负距平作为第3候关键区的着眼点。在第4候合成图上,从鄂霍次克海经日本海到朝鲜半岛为明显低槽区,阿留申群岛以北为明显的高压脊,且在 80°N 、 180° 附近有一闭合的526的高压中心(图略)。而在常年图上,低槽位置偏东且较平浅,阿留申为弱高压区(见附表)。

(2)合成图上,极涡位置较常年偏西,强度明显加深,如第4候极涡中心强度为5050gpm,极地可分析出两条闭合等高线,而在常年图上,只有5120gpm所围的低涡区(见附表),由此可选择新地岛一带负距平区作为预报第3、4候关键区的着眼点。

附表 发生冻害时极涡特征与常年比较

时间	极 涡		
	位 置	强度/gpm	
3候合成图	80°N	100°E	5050
3候常年图	70°N	130°E	5140
4候合成图	75°N	80°E	5050
4候常年图	70°N	130°E	5120
5候合成图	80°N	160°E	5080
5候常年图	70°N	120°E	5100
6候合成图	80°N	95°W	4990
6候常年图	70°N	80°W	5090

通过以上分析比较,说明大白菜发生冻

害的候平均环流经向度大,东亚槽深,极涡中心位置偏西,冷空气势力强盛,往往伴随一次强寒潮天气过程,选择新地岛、鄂霍次克海等区域作为预报关键区,其物理意义明确,很清楚,这些关键区也是一些永久性、半永久性的大气活动中心所在地。

3 大白菜产生冻害的前期环流特征

考虑到业务预报使用的资料的来源,决定做第3、4候有无冻害的预报时分别使用第1、2候的高度场实况资料。分析第1、2候的环流形势,看出发生冻害前期北半球有3支长波槽,即北美低槽区,库页岛东部到日本海东部的低槽区,波罗的海到亚得里亚海低槽区,我区基本处于偏西气流内,极涡中心位置在 80°N 、 150°E 附近,其中心强度为5080gpm,产生冻害时3个长波槽明显东移,在东亚沿海又发展一新的低槽,新地岛低涡加深且南移,中纬度环流经向度加大。

4 相关区指标及预报方程

通过对产生冻害同期及前期环流分析,将预报对象0、1化处理,即符合产生冻害气象条件的候为1,否则为0。可以看出,新地岛地区的第1、第2候高度距平值分别与第3、第4候产生冻害有很好的相关。如做第3候有无冻害预报时,将第1候($80^{\circ}\text{—}70^{\circ}\text{N}$ 、 $50^{\circ}\text{—}90^{\circ}\text{E}$)区域内格点高度实况值减去历年平均值,所得距平值相加得出 $\sum\Delta H$,若 $\sum\Delta H \leq -59$ 为1,有冻害,否则为0,无冻害,相关系数为0.65。做第4候预报时,用第2候($70^{\circ}\text{—}80^{\circ}\text{N}$ 、 $40^{\circ}\text{—}70^{\circ}\text{E}$)区域内的高度距平和 $\sum\Delta H \leq -40$ 为1,否则为0,相关系数为0.70,依据此方法找出第3候3个相关系数达0.65的相关区,建立0、1回归方程如下:

$$y_{3\text{候}} = 0.28x_1 + 0.24x_2 + 0.40x_3$$

其中 x_1 :为新地岛($70^{\circ}\text{—}80^{\circ}\text{N}$ 、 $50^{\circ}\text{—}90^{\circ}\text{E}$)负

距平区, $\sum \Delta H \leq -59$ 为 1, 否则为 0, 相关系数为 0.65; x_2 : 乌拉尔山 ($50-60^\circ\text{N}$, $40-70^\circ\text{E}$) 正距平区, $\sum \Delta H \geq 12$ 为 1, 否则为 0, 相关系数为 0.68; x_3 : 鄂霍次克海以东 ($50-60^\circ\text{N}$, $150-170^\circ\text{E}$) 负距平区, $\sum \Delta H \leq -16$ 为 1, 否则为 0, 相关系数为 0.70。该方程复相关系数 $R=0.85$, 临界值 $y_c=0.60$, 当 $y_{3\text{候}} \geq 0.60$ 为有冻害, 历史拟合率为 90%, 冻害的概括率为 78%, 1993 年试报 $y_{3\text{候}}=0.52$, 预报无冻害, 实况无冻害, 预报正确。

11 月第 4 候的 0、1 回归方程为:

$$y_{4\text{候}} = 0.28x_1 + 0.26x_2 + 0.14x_3 + 0.21x_4$$

其中 x_1 : 新地岛 ($70-80^\circ\text{N}$, $40-70^\circ\text{E}$) 负距平区, $\sum \Delta H \leq -40$ 为 1, 否则为 0, 相关系数为 0.70; x_2 : 格陵兰岛 ($60-70^\circ\text{N}$, $40^\circ\text{W}-10^\circ\text{E}$) 正距平区, $\sum \Delta H \geq 9$ 为 1, 否则为 0, 相关系数为 0.63; x_3 : 鄂霍次克海 ($50-60^\circ\text{N}$, 140°

$\text{E}-180^\circ$) 负距平区, $\sum \Delta H \leq -13$ 为 1, 否则为 0, 相关系数为 0.64; x_4 : 北美西北 ($60-70^\circ\text{N}$, $170^\circ-150^\circ\text{W}$) 正距平区, $\sum \Delta H \geq 8$ 为 1, 否则为 0, 相关系数为 0.67。该方程复相关系数 $R=0.90$, 临界值 $y_c=0.50$, 当 $y_{4\text{候}} \geq 0.50$ 为有冻害, 历史拟合率为 88%, 冻害概括率 83%, 1993 年试报 $y_{4\text{候}}=0.53$, 报有冻害, 实况为 11 月 17—19 日降雪总量 13.1mm, 20—22 日最低气温分别达 -4.4°C 、 -7.6°C 、 -10.0°C , 有严重冻害, 预报正确。

由于 11 月 5 候、6 候冻害次数个例少, 且本站缺 1981—1986 年的高度场资料, 未建立方程。

在 1994 和 1995 年的实际使用中, 4 个候报对 3 候, 取得了较好的经济效益, 用户比较满意。

Analysis on General Circulation and Mid-range Synoptic Prediction during the Harvest Period of Chinese Cabbage

Chen Xiling Wang Yan

(Taian Meteorological Bureau, Shandong Province 271009)

Abstract

In view of the production practices, the meteorological condition that Chinese cabbage is frozen has been decided. Using 500hPa data of the pentad average height, the circulation pattern before and during the Chinese cabbage frozen has been analysed. The key-regions indicator has been given, and the forecast equation in relation to the Chinese cabbage frozen damage and the third and fourth pentad in November has been established.

Key Words: Chinese cabbage harvest frozen damage mid-range forecast