

气候条件对冬小麦穗数的影响研究*

孙本普 孙士宗 李凤云 李秀云 刘 锋

(滨州职业学院 滨州 256609) (山东省滨州市气象局 滨州 256612)

摘 要 田间试验研究气候条件对冬小麦穗数的影响结果表明 , 初冬剧烈降温或越冬期负积温多、极端最低气温低、降水量少 , 冬小麦遭受严重冻害而影响其穗数 , 且其影响程度取决于返青后分蘖生长发育状况。高产栽培条件下有的年份间冬小麦单位面积穗数相差较大 , 这与年后幼苗阶段生长时间长短、积温多少有关。生长时间长、积温多则穗数多 , 反之则少。穗数多的年份 , 适时播种的小麦是通过促进中等分蘖生长发育 , 进而提高成穗率而增加其穗数 , 晚播冬小麦则补偿了冬前积温不足 , 延长了幼苗阶段生长时间 , 巩固冬前分蘖 , 增加春季分蘖 , 并使其提前通过春化阶段 , 进入光照阶段 , 幼穗分化开始早、时间长 , 促进冬小麦分蘖生长发育而提高其穗数。故年后幼苗阶段生长时间长、积温多的年份 , 应推迟第一肥水时间 , 防止冬小麦群体过大、基部节间过长而造成倒伏。

关键词 冬小麦 气候条件 穗数

Influence of climatic condition on the spike number per plant of wheat. SUN Ben-Pu , SUN Shi-Zong , LI Feng-Yun , LI Xiu-Yun(Binzhou Technical-vocational College , Binzhou 256609 , China) , LIU Feng(Binzhou Meteorological Bureau , Shandong Province , Binzhou 256612 , China) , CJEA 2005 , 13(4) 60~64

Abstract The influence of climatic condition on the spikes number per plant of wheat in field experiments was studied. The results show that when the temperature reduces largely in early winter , the extreme temperature is low and the rain is little , the wheat will suffer from freeze injury. The influence of freeze injury on wheat is relative to the growth after it turns green. Under high-yield cultivation condition , the annual difference of spike number may be large. This is relative to the growth time of seedling after the year and the temperature. The more the growth time is , the more the number is. The right-time sowing of winter wheat can raise the rate of bearing and then raise the spike number. The late sowing of winter wheat can rise the growth time and make the verbalization come earlier. This can make the spikelet differentiation stage early and long in order to raise the spike number. If the growth time is long and the temperature is high , the fertilizer and water time should be later so as to prevent the population from growing larger , the basic joint from growing longer and the stem from lodging.

Key words Winter wheat , Climatic condition , Spike number

(Received July 30 , 2004 ; revised Aug. 31 , 2004)

穗数是构成麦类作物产量 3 因素的主导因素。气候条件对冬小麦穗数产生影响 , 特别是高产栽培下不同年份间单位面积穗数差异很大。本试验研究了不同年份气象因子与穗数的关系 , 为冬小麦高产提供依据。

1 试验材料与方法

研究分小区高产栽培试验、高产攻关试验与高产示范。小区高产栽培试验于 1976~1977、1979~1985 和 1987~1989 年度在山东省邹平县长山镇高王、茶棚、永池、邵家、西店等基点村进行 , 冬小麦品种为“泰山 5”、“泰山 1”、“辐 63”、“鲁麦 5”和“鲁麦 7” , 小区面积 20m² , 随机区组或裂区排列 , 重复 3~4 次 , 主要研究高产小麦适宜播期、播量和 N、P 化肥用量 , 高产攻关试验于 1991~1995、1996~1997、1998~1999 和 2001~2002 年度在长山镇西店、朱家、东尉、永池、前尉等基点村进行 , 攻关面积 800.0~2646.8m² , 冬小麦品种为“鲁麦 14”、“鲁麦 21”、“924122”、“济南 17”和“鲁麦 23” , 高产示范于 2000~2001 年度在山东省沾化县黄升乡孙家村进行 , 示范面积 35hm² , 冬小麦品种为“烟农 19” 。 试验地土层深厚 , 地势平坦 , 肥力较均匀 , 灌排条件良好 , 其中 1976~1977、1979~1980 和 1981~1982 年度试验地为低产土壤 , 施圈肥 75t/hm² 左右、纯 N 172.5~215.7kg/hm²、P₂O₅ 115.2~135.6kg/hm² ; 1980~1981、1982~1985 和 1987~1989 年度试验地为中

* 山东省滨州市科委项目[(1999) 第 09 号] 部分研究内容

收稿日期 2004-07-30 改回日期 2004-08-31

产土壤 ,施有机肥 0~45t/hm²、纯 N 165.60~230.25kg/hm²、P₂O₅ 117.75~222.75kg/hm² ;1991~1995、1996~1997、1998~1999 和 2000~2002 年度试验地为中高产土壤 ,施有机肥 0~45t/hm²、纯 N 172.5~276.0kg/hm²、P₂O₅ 121.5~172.5kg/hm²。有机肥、P 肥全部基施 ,N 肥分基施和追施 2 部分。各小区均随机取 2 点(每处理调查 6~8 点) ,高产攻关、高产示范典型地块随机取 5 点 ,每点均调查 1m² 内冬小麦茎数和穗数取平均值并单收计产。邹平县和沾化县的气象资料由滨州市气象局提供。

2 结果与分析

2.1 冻害对冬小麦穗数的影响

初冬剧烈降温冻害。1993 年 11 月 17 日试区日均气温骤然降至 0.1℃ ,比 11 月 15 日、16 日的 11.5℃、8.6℃降低 11.4℃和 8.5℃ ,而 11 月 18~25 日该区日均气温又降至 -0.7~-6.9℃ ,其中 11 月 21~24 日最低气温分别为 -11.7℃、-15.7℃、-9.4℃和 -14.6℃ ,比 11 月 16 日、17 日的 4.3℃、-2.0℃降低 13.7~20.0℃和 7.4~13.7℃ ,未经抗寒锻炼的冬小麦遭受了严重冻害。据调查“鲁麦 14”高产攻关田冬前茎数 1611.45 万个/hm² ,返青期(2 月下旬)则降至 1344.00 万个/hm² ,而年后最高茎数仅 1412.55 万个/hm² ,比冬前减少 12.3%。初冬剧烈降温导致冬小麦主茎和大蘖被冻死或冻伤 ,并影响年后分蘖的出现与生长 ,成穗率降低 ,穗数仅 543.45 万个/hm² ,冬前茎数成穗率为 33.7% ,比初冬降温平和、越冬期负积温相当、栽培条件相似的 1991~1993 和 1994~1995 年度“鲁麦 14”高产攻关田穗数分别少 105.45 万个/hm²、85.80 万个/hm² 和 129.60 万个/hm² ,减少 16.3%、13.6%和 19.3% ,冬前茎数成穗率降低 15.8%、20.9%和 10.1%。

越冬期冻害。由表 1 可知 ,冬小麦越冬期遭受冻害是多种因素综合作用的结果 ,除气候条件外 ,还与播期(冬前主茎叶龄数)等栽培因素有关。将冬小麦越冬期冻死茎数/冬前茎数(Y)与越冬期负积温(x_1)、极端最低气温(x_2)、降水量(x_3)、日均气温(x_4)、日均最高气温(x_5)、日均最低气温(x_6)等 6 因子用逐步回归方法建立回归方程为 :

$$Y = -21.309 + 0.02249x_1 - 1.457x_2 - 0.0976x_3$$

(1)

其复相关系数 $S = 0.922$,呈显著相关 ,经 F 值检验方程达 0.05 显著标准($F = 7.612 > F_{0.05} = 6.59$) ,表明越冬期负积温越多、极端最低气温越低、降水量越少则冬小麦冻害越重。由方程标准回归检验可知 , $b_{x_1} = 0.415$, $b_{x_2} = -0.738$, $b_{x_3} = -0.157$,3 因子在冬小麦越冬期对冻害影响的大小顺序为极端最低气温

表 1 越冬期<0℃ 气温、降水量与冬小麦冻害程度*

Tab.1 The relation of winter temperatur(<0℃)and rain to wheat freezing injury

试 点 plot	品 种 Variety	年 度 Years	播 期 (月·日) Sowing time (month·day)	基 本 麦 苗/万株·hm ⁻² Seeding	越冬期 Winter time			冬前主茎叶龄 Stem stage before winter	茎数/万个·hm ⁻²		Stem number		冻 死 茎 数/冬前茎数 Died stem to stem before winter
					负积温/℃ Temperature	极端最低 气温/℃ Extern low temperature	降 水 量/mm Rain		冬 前 Before winter	2月下旬 The end ten-days in Feb.	最 高 The most	冻 死 Died of freezing	
高王	泰山 5	1976~1977	10-08	288.00	297.9	-16.4	6.0	5 叶 1 心	950.40	854.70	-	95.70	0.101
茶棚	泰山 1	1979~1980	10-04	219.75	193.1	-17.5	25.0	5 叶 1 心~ 6 叶 1 心	1263.75	-	1841.25	85.95	0.068
永池	辐 63	1980~1981	09-23	43.95	277.2	-19.5	18.7	8 叶 1 心	1171.95	1027.95	-	144.00	0.123
			09-28	48.00			7 叶 1 心	1027.95	948.00	-	79.95	0.078	
邵家	辐 63	1981~1982	10-01	192.00	179.9	-14.2	6.0	5 叶 1 心	1395.75	1501.50	1671.75	26.40	0.019
永池	辐 63	1982~1983	09-28	162.60	179.8	-14.9	13.1	7 叶 1 心	1405.05	1374.60	-	60.45	0.043
西店	辐 63	1983~1984	10-13	309.00	265.2	-16.6	5.3	4 叶 1 心	1238.10	-	1662.30	117.75	0.095
西店	鲁麦 7	1984~1985	10-08	121.95	266.0	-15.1	7.9	5 叶 1 心~ 6 叶 1 心	852.75	1087.95*	-	34.05	0.040
前尉	鲁麦 23	1996~1997	10-04	248.55	113.8	-15.0	2.7	5 叶 1 心~ 6 叶 1 心	915.75	893.25	-	22.50	0.025

* 3 月 31 日茎数/hm² ;1980~1981 年度冻死茎数/冬前茎数回归方程取 2 播期平均值。

>负积温>降水量。越冬期遭受严重冻害的冬小麦 ,其成穗率和成穗数往往受到影响 ,而影响程度则取决于年后幼苗阶段分蘖生长发育状况。1996~1997 年度朱家村高产攻关田内玉米(产量 9t/hm² 左右)收获后秸秆全部粉碎还田 ,由于耙耨次数少 ,土壤沉实度差 ,10 月 4 日播种的“鲁麦 21”越冬期冻死茎数 218.40

万个/hm² ,冻害程度严重。但 1997 年春季气温回升早 ,冬小麦返青期比常年提前 15d 左右 ,年后幼苗阶段生长时间长 ,积温多 ,有利于春季分蘖 ,其年后最高茎数达 1841.25 万个/hm² ,比冬前茎数增长 401.25 万个/hm² ,大大补偿了越冬期冻死茎数 ,提高了成穗率和成穗数 ,穗数高达 747.00 万个/hm²。

2.2 不同年份对冬小麦穗数的影响

不同年份对适时播种的中穗型冬小麦品种穗数的影响^[1]。由表 2 和表 3 可知 ,1988 年 9 月 24 日比 10 月 3 日播种的冬小麦冬前>0℃ 积温多 157.9℃ ,主茎叶龄数多 2 叶 1 心 ,基本苗同一播期最多相差 90.60 万株/hm² ,不同播期最多相差 135.90 万株/hm² ,茎数同一播期冬前最多相差 284.85~388.80 万个/hm² ,最高茎数最多相差 312.90~443.55 万个/hm² ,且冬前茎数均>1020.00 万个/hm² ,最高茎数均>1770.00 万个/hm² ,穗数 9 月 24 日和 10 月 3 日播种的冬小麦均达其极限 777.00~807.15 万个/hm²。1988 年 10 月 3 日(基本苗 166.20 万株/hm²)、1983 年 10 月 2 日和 1987 年 10 月 3 日播种的“鲁麦 7 ”,其冬前>0℃ 积温、

表 2 不同年份对适时播种的中穗型冬小麦品种穗数的影响 *

Tab.2 The influence of different years to the spike number of middle-spike variety of right time sowing wheat												
试 点 品 种	年 度	播 期	基 本 麦	冬前主茎	茎数/万个·hm ⁻²	Stem number	穗数/万个·hm ⁻²	穗粒数/个	千粒重/g	实产/kg·hm ⁻²		
Test Variety	Annuals	(月·日)	苗/万株·hm ⁻²	叶 龄	冬 前	2 月下旬	最 高	Spike number	Grain number per spike	1000-grain weight	Yield	
plot		Sowing time (month·day)	Seedling	Stem stage before winter	Before winter	The end ten- days in Feb.	The most					
西店 辐 63	1980~1981	10-04	154.80	6 叶 1 心	1359.00	1626.75	—	673.05	23.9	50.4	7407.0	
西店 鲁麦 7	1983~1984	10-02	156.00	6 叶 1 心	1003.95	—	1216.95	561.45	28.7	43.4	6775.5	
西店 鲁麦 7	1987~1988	10-03	155.10	6 叶 1 心	1000.95	1026.75	1393.95	582.90	30.9	39.4	6948.0	
西店 鲁麦 7	1988~1989	09-24	120.90	7 叶 1 心~ 8 叶 1 心	1132.80	1574.40	1789.50	807.15	28.6	36.5	6750.0	
			166.20		1209.90	1671.15	1801.95	777.00	28.9	38.6	7170.0	
			211.50		1417.65	1981.65	2099.7	796.20	28.0	35.4	6510.0	
		10-03	166.20	5 叶 1 心~ 6 叶 1 心	1022.55	1661.40	1771.05	780.00	28.0	36.0	6738.0	
			211.50		1187.70	1806.30	1890.00	792.00	28.2	36.0	6900.0	
			256.80		1411.35	2188.80	2214.60	802.95	24.9	34.9	6408.0	
西店 鲁麦 14	1991~1992	09-29	141.75	7 叶 1 心	1310.70	1351.95	1568.70	648.90	35.2	40.6	8259.0	
西店 鲁麦 14	1992~1993	09-29	138.75	6 叶 1 心	1152.00	1578.00	2007.00	629.25	29.8	42.6	7041.0	
西店 鲁麦 14	1993~1994	09-28	139.05	6 叶 1 心~ 7 叶 1 心	1611.45	1344.00	1412.55	543.45	31.8	45.1	6837.0	
西店 鲁麦 14	1994~1995	09-26	124.50	7 叶 1 心~ 8 叶 1 心	1535.25	1609.50	—	673.05	32.0	39.0	7383.0	
朱家 鲁麦 21	1996~1997	10-04	263.70	5 叶 1 心~ 6 叶 1 心	1440.0	1221.60	1841.25	747.00	32.0	39.4	8625.0	
东尉 924122	1998~1999	10-02	112.05	7 叶 1 心	1315.95	1630.65	—	694.05	32.6	37.4	7563.0	
永池 济南 17	2001~2002	09-28	196.05	6 叶 1 心~ 7 叶 1 心	1244.85	—	—	714.90	27.2	36.9	6879.0	

* 1989 年 6 月 7~12 日连续 6 天阴下小雨 ,小麦倒伏 ,方程穗数 1989 年取 780.00 万个/hm²。
主茎叶龄数和茎数均相当 ,但穗数 1989 年却比 1984 年、1988 年多 190.05 万个/hm² 和 168.60 万个/hm² ,分别增加 33.8% 和 28.9% ;1997、1999 和 2002 年冬小麦穗数分别为 731.70 万个/hm²、694.05 万个/hm² 和 714.90 万个/hm² ,为中穗型品种的穗数高限 ,其他年份穗数为 615.00~675.00 万个/hm² ,为中穗型品种高产栽培的稳妥穗数。将表 3 中 11 个气积温因子进行拟合 ,得单位面积穗数(hm² ,Y)方程为:

$$Y=510.254+0.527x$$

(2)

式中 ,x 为小麦返青至 3 月 31 日>0℃ 积温 ,相关系数 S=0.712 ,呈显著相关 ,经 F 值检验方程达显著标准 (F=9.257>F_{0.05}=5.12) ,表明返青至 3 月 31 日>0℃ 积温是影响适时播种冬小麦穗数多少的气象因子。
滨州市适时播种的冬小麦一般于 3 月 31 日前后幼穗进入雌雄蕊原基分化期^[2] ,因此影响适时播种冬小麦穗数多少的气象因子实质是小麦返青至雌雄蕊原基分化时(拔节开始)>0℃ 积温的数量。将表 2 中(1989 年倒伏除外)冬小麦产量(Y)与穗数(x₁)、穗粒数(x₂)和千粒重(x₃)用逐步回归方法建立回归方程:

$$Y=-7701.540+8.788x_1+171.0999x_2+101.067x_3$$

(3)

其相关系数 S=0.937 ,呈极显著相关 ,经 F 值检验方程达极显著标准(F=14.393>F_{0.01}=9.78) ,表

明冬小麦产量随穗数、穗粒数的增多和千粒重的增加而提高。由方程的标准回归检验可知 $b_{x_1}=0.938$, $b_{x_2}=0.864$ $b_{x_3}=0.657$ 故构成冬小麦产量 3 因素中对产量影响的大小顺序为穗数>穗粒数>千粒重 穗数是构成产量的主导因素。

表 3 不同年份适时播种冬小麦冬前及越冬、年后(至 3 月 31 日)空气积温的变化

Tab.3 The total temperature before winter to 31st March of different years of right time sowing wheat

年 度 Annually	播 期 (月-日) Sowing time (month-day)	越冬前 (月-日) Before winter (month-day)	播种至越冬前>0℃ 积温 Total temperature from sowing time to winter(>0℃)					越冬期积温 Total temperance of winter		返 青 (月-日) Turn green (month-day)	返青至 3 月 31 日>0℃ 积温 Total temperature from turn green to 31st March(>0℃)				
			合计 Total	>18℃ 18℃	13~ 12℃	6~ 12℃	0.1~ 5.9℃	<0℃	>0℃		合 计 Total	13~ 18℃	6~ 12℃	0.1~ 5.9℃	>18℃
1980~1981	10-04	12-02	660.5	138.9	220.9	253.1	47.6	-277.2	73.3	03-02	268.3	58.6	191.1	18.7	-
1983~1984	10-02	12-13	666.8	65.6	173.4	347.9	79.9	-256.2	5.8	02-19	175.2	32.6	94.8	47.8	-
1987~1988	10-03	11-26	650.8	197.8	162.3	262.0	28.7	-187.5	82.2	03-05	168.9	27.2	106.7	35.0	-
1988~1989	09-24	12-12	812.4	98.5	431.5	228.4	54.0	-95.7	21.8	02-07	297.8	30.0	182.2	66.8	18.8
	10-03	12-12	654.5	61.3	310.8	228.4	54.0								
1991~1992	09-29	12-07	698.7	79.7	357.9	176.9	84.2	-132.4	24.9	02-11	257.8	73.5	117.9	66.4	-
1992~1993	09-29	12-12	597.1	62.1	104.1	354.0	76.9	-135.9	77.3	02-25	247.5	29.7	163.5	54.3	-
1993~1994	09-28	11-17	625.6	57.3	279.3	283.2	5.8	-139.6	93.8	02-26	183.2	14.2	119.1	49.9	-
1994~1995	09-26	12-12	784.3	74.4	371.9	255.0	83.0	-111.8	13.7	02-05	300.3	27.1	166.9	88.1	18.2
1996~1997	10-04	12-16	618.0	57.9	263.1	219.4	77.6	-133.8	34.2	02-08	342.9	70.4	197.3	75.2	-
1998~1999	10-02	11-30	783.8	290.9	314.1	142.5	36.3	-55.7	115.4	02-05	333.8	44.0	211.9	77.9	-
2001~2002	10-03	12-12	697.8	18.4	406.8	231.9	40.7	-48.3	65.2	01-29	528.7	199.9	235.2	72.0	21.6

不同年份对晚播中穗型小麦品种穗数的影响¹⁾。由表 4 和表 5 可知 ,1988 年 10 月 13 日播种的“鲁麦 7 ”,其穗数随基本苗的增加而增加 ,当基本苗增至 362.55 万株/hm² 时穗数达 767.25 万个/hm² ,与适时播种的冬小麦相当(见表 2)。晚播冬小麦增加基本苗能弥补冬前积温的不足 ,并能取得足够的穗数。1983 年 10 月 13 日播种的“辐 63 ”与 1988 年 10 月 13 日播种的“鲁麦 7 ”相比 ,其冬前主茎叶龄数和>0℃ 积温相当 ,冬前茎数却比“鲁麦 7 ”多 423.75~714.00 万个/hm² ,而穗数则比“鲁麦 7 ”少 113.70~207.15 万个/hm² ,减少 16.0%~27.0% ;1984 年 10 月 20 日播种的“鲁麦 5 ”与 2000 年 10 月 18 日播种的“烟农 19 ”相比 ,其基本苗、冬前主茎叶龄数和冬前茎数相当 ,而穗数却比“烟农 19 ”少 151.35 万个/hm² ,减少 22.1%。将表 5 中 10 个空气积温因子进行拟合得单位面积穗数(hm² ,Y)方程为 :

$$Y=333.678+1.345x$$

(4)

式中 , x 为小麦返青至 3 月 31 日>0℃ 积温 ,其相关系数 $S=0.989$,呈极显著相关 ,经 F 值检验方程达极显著标准($F=135.736>F_{0.01}=34.12$) ,表明返青至 3 月 31 日>0℃ 积温越多 ,晚播冬小麦的穗数则越多。滨州市晚播冬小麦一般于 3 月 31 日前后幼穗进入二棱末期与护颖分化期(起身期)²⁾ ,故小麦返青至起身期>0℃ 积温越多 ,晚播冬小麦穗数则越多 ,反之则越少。

表 4 不同年份对晚播中穗型冬小麦品种穗数的影响 *

Tab.4 The influence of different years to the spike number of late sowing winter wheat

品 种	试 点	年 度	播 期	基 本 麦	冬前主茎叶龄	茎数/万个·hm ⁻²	Stem number		穗数/万个·hm ⁻²	穗粒数/个	千粒重/g	实产/kg·hm ⁻²
Variety	Test plot	Annually	(月-日) Sowing time (month-day)	苗/万株·hm ⁻² Seedling	Stem stage before winter	冬 前	2 月下旬	最 高	Spike number	Grain number per spike	1000-grain weight	Yield
辐 63	西店	1983~1984	10-13	309.00	4 叶 1 心	1238.10	-	1662.30	560.10	22.8	50.2	6108.0
鲁麦 5	西店	1984~1985	10-20	324.00	3 叶 1 心	421.20	801.90	1080.00	533.10	28.5	41.7	5508.0
鲁麦 7	西店	1985~1986	10-26	444.00	1 叶 1 心~ 2 叶 1 心	444.00	594.90	1240.95	636.45	29.1	40.3	6907.5
鲁麦 7	西店	1988~1989	10-13	211.50		524.10	810.60	-	673.80	28.7	37.6	6408.0
				286.95	4 叶 1 心	685.65	1092.15	-	735.45	28.5	37.7	6690.0
				362.55		814.35	1219.95	-	767.25	27.0	37.9	6468.0
烟农 19	孙家	2000~2001	10-18	303.15	2 叶 1 心~ 3 叶 1 心	410.25	763.65	1485.75	684.45	31.1	33.8	7147.5

* 1989 年 6 月 7~12 日连续 6 天阴下小雨 ,小麦倒伏 2001 年点片倒伏 ,方程穗数 1989 年取 735.45 万个/hm²。

表 5 不同年份晚播麦冬前及越冬、年后(至 3 月 31 日)空气积温的变化

Tab.5 The total temperature before winter to 31st March of different years of late sowing time wheat

年 度 Annuals	播 期 (月-日) Sowing time (month-day)	越冬前 (月-日) Before winter (month-day)	播种至越冬前>0℃ 积温				越冬期积温		返 青 (月-日) Turn green (month-day)	返青至 3 月 31 日>0℃ 积温				
			Total temperature from sowing time to winter(>0℃)				Total temperature of winter			Total temperature from turn green to 31st March(>0℃)				
			合 计	13~ 18℃	6~ 12℃	0.1~ 5.9℃	<0℃	>0℃		合 计	13~ 18℃	6~ 12℃	0.1~ 5.9℃	>18℃
1983~1984	10-13	12-13	477.5	72.3	325.3	79.9	-256.2	5.8	02-19	175.2	32.6	94.8	47.8	-
1984~1985	10-20	12-14	421.8	143.3	218.8	59.7	-266.0	49.6	03-07	141.7	13.0	94.0	34.7	-
1985~1986	10-26	12-05	266.0	69.4	133.2	63.4	-277.1	33.7	03-02	236.5	28.0	181.6	26.9	-
1988~1989	10-13	12-12	484.8	202.4	228.4	54.0	-95.7	21.8	02-07	297.8	30.0	182.2	66.8	18.8
2000~2001	10-18	12-09	338.2	98.7	137.6	101.9	-175.5	20.2	02-15	249.9	59.4	110.2	80.3	-

3 小 结

初冬若日均气温骤然下降 10℃ 左右 ,最低气温低于 -10℃ ,未经抗寒锻炼的冬小麦必将遭受严重冻害 ;越冬期负积温、极端最低气温和降水量是导致冬小麦冻害的 3 个气象因子 ,负积温越多、极端最低气温越低、降水量越少 ,则冻害越严重。遭受严重冻害的冬小麦年后最高茎数若低于冬前茎数 ,则其穗数减少 ;年后最高茎数若高于冬前茎数 ,则其穗数减少较轻甚至不减少 ,穗数减少程度取决于年后冬小麦分蘖生长发育状况。高产栽培条件下适时播种的冬小麦有的年份间单位面积穗数相差较大 ,这与年后幼苗阶段生长时间长短与积温多少有关。冬小麦返青早、幼苗阶段生长时间长、积温多的年份可促进冬小麦中等分蘖生长发育 ,提高其成穗数 ,达到穗数高限、甚至极限穗数。故年后幼苗阶段生长时间长、积温多的年份 ,应推迟第一肥水时间 ,防止冬小麦群体过大、基部节间过长而造成倒伏。晚播冬小麦冬前积温不足将影响小麦生长发育和穗数 ,增加基本苗可弥补冬前积温的不足 ,获得单位面积理想穗数。而高产栽培条件下有的年份冬小麦穗数较多 ,甚至超过了适时播种冬小麦的穗数而造成倒伏 ,其原因是由冬小麦返青早 ,年后幼苗阶段生长时间长、日均气温较高所致。故晚播冬小麦在高产栽培条件下 ,若年后幼苗阶段积温多、分蘖增长快且群体大 ,也应推迟第一肥水时间 ,防止其倒伏。

参 考 文 献

1 山东省农业厅. 山东小麦. 北京 :中国农业出版社 ,1990. 121

2 孙本普等. 地膜覆盖晚播小麦穗分化的特点及其与露地麦异同点的分析. 中国农业科学 ,1991 24(1) :47~54