

夏播晚熟玉米的叶片数和积温研究

刘锋¹, 孙本普², 孙雪梅³

(1. 山东省滨州市气象局, 山东滨州 256612; 2. 滨州职业学院, 山东滨州 256624; 3. 山东省滨州市园林处, 山东滨州 256600)

摘要 [目的]研究夏播玉米叶片数、积温及其对生育期的影响。[方法]研究丹玉6号晚熟玉米,不同播种方法、不同播期的叶片总数、叶片伸展期所需天数积温、生育期和适宜追肥期。[结果]麦套玉米,栽培因素使玉米达不到应有的叶片总数,说明环境条件不利于玉米生长发育,影响其产量。[结论]改革现有的播种方法,改麦田套种玉米为麦收后直播。

关键词 晚熟玉米;夏播;叶片数;积温;生育期

中图分类号 S513 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)01-00466-05

Study on Leaves and Accumulated Temperature of Late-maturing Maize

LIU Feng et al (Binzhou Meteorological Office, Binzhou, Shandong 256612)

Abstract [Objective] The research aimed to study the influence of summer seeding corn number of leaves, accumulated temperature to period. [Method] The leaves total number, leaf extension period required days accumulated temperature, growth period and appropriate top application period with different sowing method and different sowing stage of Dan jade 6 late corn were researched. [Result] Wheat set of corn, the cultivation factors can not reach the total due leaves of corn, showed the environmental condition against corn growth, affect the yield. [Conclusion] Reform the current sowing method, change catcher intercropping maize to direct seeding after the wheat harvest.

Key words Late-maturing maize; Summer sowing; Leaf number; Accumulated temperature; Growth period

玉米在黄淮海地区粮食作物中的地位仅次于小麦,居于第2位。因此,玉米产量的高低势必影响该地区农民生活水平及经济的发展。前人对玉米生长与气象因子的关系有诸多研究,并取得了一定成果^[1-3]。笔者选用丹玉6号晚熟品种,研究不同播种方法、不同播期和追肥期对玉米生长发育和产量的影响,以期为提高夏玉米的产量提供理论和实践依据。

1 材料与方法

1.1 试验地选择 试验设在山东省邹平县长山镇3个村。试验地土层深厚,地势平坦,土壤质地壤土,肥力均匀,肥水充足。

1.2 试验方法 不同播种方法和播期对玉米叶片生长的影响在永池村试验队进行,分为麦田套种玉米和单作玉米2种播种方法,每种播种方法均设6种播期,分别于5月15、20、25、30日和6月5、11日播(套)种。麦套玉米套种后立即浇水,单作玉米刨坑浇水点种。试验小区长10 m,宽2.2 m(3行区,行距0.73 m),未设重复。玉米品种丹玉6号,小麦济南13,6月14日成熟收获。单作玉米于7片展开叶(6种播期分别于6月11、17、21、23、28日和7月5日)和12片展开叶(6种播期分别于6月25日和7月1、3、5、13、20日)分别追施尿素112.5 kg/hm²。麦套玉米于5~6片展开叶(5月15、20、25、30日套种的于6月26日,6月5、11日套种的于6月30日)和10片展开叶(6种播期分别于7月5、8、11、13、14、17日)分别追施尿素225.0 kg/hm²。麦套玉米6月28日中耕灭茬。玉米出苗后各处理定健株2棵并作标记,每天下午于日落前观察可见叶片数和展开叶片数。

不同展开叶片追肥对玉米产量的影响在邵家和朱家村

试验队进行,品种丹玉6号。邵家试验队为单作玉米,5月4日播种;朱家试验队为麦套玉米,5月28日套种。小麦济南13于6月14日收获。单作和麦套玉米均设展开叶3、6、7、8、9、10、11、12、13、16及抽雄期一次追肥和全部基肥,朱家村增设不施氮肥处理。试验小区长10 m,宽2.2 m(3行区,行距0.73 m),重复2次。邵家村试验队施尿素187.5 kg/hm²,朱家村试验队施尿素262.5 kg/hm²。基施尿素为开沟条施,并使土肥充分混合,追施尿素开沟条施,埋土后浇水。

1.3 积温计算方法 播种、出苗之日,按当日日平均气温的1/2计算;出苗之日为第1叶露尖之日,按当日日平均气温计算;其他叶片露尖之日和叶片定型之日,均按当日日平均气温的1/2计算。

2 结果与分析

2.1 不同播种方法、不同播期对玉米生长发育的影响

2.1.1 玉米叶片总数。由表1可见,同一播期不同播种方法的叶片总数,5月15、20、25、30日和6月5、11日播种的,麦套比单作分别少5、4、1、1、0、0片,套种时间越早,相差越多;小麦收获时,套种玉米未出苗的或展开叶1片、可见叶3片的处理,套种对玉米叶片总数则没有影响;套种玉米展开叶2~3片、可见叶4~5片,对玉米叶片总数略有影响;套种玉米展开叶4片、可见叶6~7片,对玉米叶片总数影响较大。5月15、20、25、30日和6月5、11日播种的玉米,其叶片总数单作分别为23、22、21、21、20、21片,麦套则分别为18、18、20、20、21、21片。单作玉米,播种越早,叶片总数越多,麦套玉米则反之。播种至展开叶2~3片、可见叶4~5片,温度相对较低,能够增加玉米叶片总数;幼苗阶段(展开叶≥2片、可见叶≥4片)不良环境,不仅影响玉米苗期生长,还影响玉米叶片总数。

2.1.2 玉米叶片生长。由表1可见,同一播期单作比麦套,5月15、20、25、30日和6月5、11日播种的,至6月14日小麦收获时,展开叶分别多4、2、2、2、1、0片,可见叶分别多5、3、

作者简介 刘锋(1967-),男,山东沂水人,高级工程师,从事气候及应用气象服务工作, E-mail: bzlfeng@126.com。

收稿日期 2012-11-21

3、2、1、0 片;至 6 月 28 日中耕灭茬时,展开叶分别多 5、4、2、3、2、1 片,可见叶分别多 7、5、3、5、1、1 片。麦田套种玉米,小麦玉米共生期由于环境条件的改变,影响玉米苗期生长。小麦收获后自然环境的恢复,玉米还有一个适应过程,在这个适应过程其生长相当缓慢,套种早的比共生期时的生长慢。套种晚小麦收获时没有出苗的,主要是土壤板结影响玉米生长。因此,小麦收获后应及时追肥浇水,中耕灭茬促根下扎,促苗早发。

同一种播种方法不同播种期的玉米,其展开叶片数和可见叶片数,5 月 15 日套种的比 5 月 20、25、30 日和 6 月 5、11

日套种的,至 6 月 14 日麦收时分别多 0、1、2、3、4 片和 1、2、3、4、5 片,至 6 月 28 日中耕灭茬时分别多 2、1、2、3、4 片和 2、1、2、3、4 片,至 7 月 7 日分别多 3、2、3、3、4 片和 4、2、3、5、5 片;5 月 15 日单作的比 5 月 20、25、30 日和 6 月 5、11 日单作的,至 6 月 14 日分别多 2、3、4、6、8 片和 2、3、5、7、8 片,至 6 月 28 日分别多 3、4、4、6、8 片和 3、4、4、8、10 片,至 7 月 7 日分别多 3、4、6、8、11 片和 3、4、6、9、13 片。不论麦套还是单作,不同播期的生长量,在 6 月 28 日前相当,6 月 28 日以后早播的则大于晚播的,这与玉米根系的多少有关。

表 1 不同时间单作与麦套玉米叶片数的比较

叶片数		05-15 播种		05-20 播种		05-25 播种		05-30 播种		06-05 播种		06-11 播种	
展开	可见	单作	麦套	单作	麦套	单作	麦套	单作	麦套	单作	麦套	单作	麦套
1	3	05-24	05-27	05-28	05-30	06-01	06-04	06-06	06-08	06-12	06-14	06-16	06-18
2	4	05-26	05-31	05-30	06-02	06-04	06-07	06-08	06-11	06-14	06-17	06-18	06-22
3	5	05-30	06-05	06-03	06-08	06-08	06-14	06-11	06-17	06-17	06-21	06-21	06-24
4	6	06-03	06-11	06-08	06-14	06-11	06-18	06-14	06-19	06-20	06-23	06-24	06-27
5	8	06-07	06-16*	06-10	06-19*	06-14	06-22*	06-17	06-24	06-23	06-26*	06-27	06-30
6	9	06-09	06-22*	06-14	06-24*	06-17	06-24*	06-20	06-27	06-25	06-30*	06-30	07-04
7	10	06-11	06-24	06-17	07-01*	06-21△	06-27*	06-23△	07-01	06-28	07-04	07-05	07-07
8	11	06-13	06-28	06-20△	07-07	06-23△	06-30*	06-25△	07-05	07-01	07-07*	07-09△	07-10
9	13	06-16	07-02	06-23△	07-10	06-26△	07-05*	06-28△	07-08	07-05	07-10	07-12	07-13
10	14	06-20	07-05	06-26△	07-14	06-30△	07-08*	06-30△△	07-11△	07-07	07-13△	07-15△	07-17
11	16	06-23	07-07*	06-29	07-17	07-01	07-11*	07-02△	07-14△	07-10	07-16	07-17	07-20
12	17	06-25	07-09*	07-01	07-19	07-04	07-14	07-05△	07-16△	07-13	07-18△△	07-20	07-23
13	18	06-28	07-12*	07-03	07-21	07-05	07-17	07-08△	07-18△	07-15	07-20△△	07-22	07-24
14	19	06-30	07-14*	07-05	07-23*	07-07	07-19	07-10	07-19	07-17	07-22△△	07-23	07-26
15	20	07-01	07-16	07-07	07-24	07-10	07-21	07-12△	07-21	07-19	07-23	07-24	07-28
16	21	07-03	07-17	07-09	07-26	07-12	07-23	07-14	07-23	07-21	07-25	07-26	07-31
17	22	07-05	07-18	07-11	07-28	07-13	07-24	07-16	07-24	07-23	07-27	07-28	08-01
18	23	07-07	07-19	07-13	07-29	07-16	07-25	07-18	07-25	07-24	07-28	07-31	08-03
19		07-08		07-15		07-17	07-27	07-19	07-27	07-26	07-29	08-01	08-04
20		07-09		07-17		07-18	07-29	07-20	07-29	07-28	07-30	08-02	08-05
21		07-11		07-18		07-19		07-21			07-31	08-03	08-06
22		07-12		07-19									
23		07-13											
出苗期		05-21	05-24	05-25	05-28	05-30	06-01	06-04	06-05	06-09	06-10	06-15	06-16
抽雄期		07-12	07-23	07-17	07-25	07-18	07-25	07-21	07-27	07-27	07-28	08-01	08-02
开花期		07-14	07-29	07-21	07-31	07-22	07-31	07-23	08-01	07-31	08-01	08-06	08-07
成熟收获期		08-26	09-09	08-31	09-10	09-02	09-12	09-08	09-13	09-13	09-15	09-17	09-18

注:叶片数为 5 月 15 日播种的单作玉米;*、△、△△表示比 5 月 15 日播种的单作玉米可见叶少 1 片、多 1 片、多 2 片。

2.1.3 玉米叶片伸展期的天数与积温。由表 2 可见,玉米自第 1 叶至最末叶其伸展期(叶片从露尖长到定型)所需天数与积温,6 种播期,麦套玉米最少为 5~8 d 和 129.1~193.2 °C·d,最多为 11~13 d 和 295.7~336.0 °C·d,平均为 7.8~9.9 d 和 212.0~259.6 °C·d;单作玉米最少为 4~6 d 和 105.2~123.1 °C·d,最多为 11~14 d 和 275.5~369.7 °C·d,平均为 7.9~8.9 d 和 205.8~230.7 °C·d。可见,单作玉米所需天数与积温少于麦套玉米。同时还可以看出,不同节位叶片伸展期所需天数与积温,麦套与单作均是第 1 片叶最少,棒 3 叶(果穗叶及其上下叶)最多,但第 1、2 叶麦套多于单作。出现上述现象,是由于麦套玉米幼苗阶段处于不

良的环境条件,影响其生长之因。玉米自第 1 叶至最末叶其伸展期的平均天数与积温,6 种播期,麦套玉米最多相差 2 d 和 47.6 °C·d,单作玉米最多相差 1 d 和 24.9 °C·d,单作玉米少于麦套玉米。这与麦套玉米套种时间的早晚以及玉米幼苗阶段所处不良环境的时间长短有关。

2.1.4 生育期。由表 1 可见,5 月 15~6 月 11 日 6 种时间套种玉米比相同时间播种的单作玉米,出苗期分别晚 3、3、2、1、1、1 d,抽雄期分别晚 11、8、7、6、1、1 d,开花期分别晚 15、10、9、9、1、1 d,成熟期分别晚 14、10、10、5、2、1 d。播种时间越早,套种与单作玉米相差的天数越多;生育期越靠后相差的天数则越多。幼苗阶段不良的环境条件,影响幼苗

生长直至中后期发育。因此,套种玉米麦收后应立即加强田间管理,给玉米创造一个良好的生长条件,使其尽快适应

表2 丹玉6号5月15日~6月11日不同播期麦套与单作各叶片伸展期的天数与积温

展开叶	05-15 单作		05-15 麦套		05-20 单作		05-20 麦套		05-25 单作		05-25 麦套	
	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温
1	6	123.1	9	193.2	5	117.1	8	193.2	5	111.4	7	149.3
3	6	132.6	9	188.6	6	117.2	9	214.2	7	176.3	10	276.3
4	8	167.7	11	283.3	9	214.2	12	322.0	7	195.7	11	307.5
5	8	183.3	11	306.9	7	189.5	11	304.2	6	167.3	8	215.1
6	6	160.4	11	295.7	6	167.3	10	274.6	6	162.0	6	165.3
7			8	220.7			12	317.7			5	131.3
8	6	172.1	6	158.3	10	273.4	13	336.0	9	244.3	6	153.2
9	7	193.9			9	244.3	9	244.8	9	241.0	8	210.7
10	9	243.6	11	282.5	9	241.0					8	214.3
11	10	270.4	9	237.2			10	258.6	10	265.8		
12					11	291.6			11	288.5	9	240.4
13	12	319.0	10	269.1			11	275.5			9	227.1
14	10	264.8	9	240.4	12	312.8	9	233.3	11	288.3		
15			9	233.5	11	288.3			10	271.5	10	250.3
16	10	262.0	8	196.7	10	271.7	9	247.1	11	294.8		
17	10	256.8	6	145.6	10	270.0	9	252.3	9	241.0	10	262.4
18	9	237.2	6	147.2	10	267.6	8	226.7	11	287.0	8	219.3
19	8	214.3			10	263.4	8		10	258.6	8	223.6
20	8	218.0			10	258.6	8		8	195.7	8	226.7
21	8	218.3			9	222.5			7	171.7		
22	7	192.3			8	196.5						
23	6	163.2										
最少	6	123.1	6	145.6	5	117.1	8	193.2	5	111.4	5	131.3
最多	12	319.0	11	306.9	12	312.8	13	336.0	11	294.8	11	307.5
平均	8.0	205.8	8.7	221.5	8.8	227.6	9.9	259.6	8.4	220.7	8.0	212.0
展开叶	05-30 单作		05-30 麦套		06-05 单作		06-05 麦套		06-11 单作		06-11 麦套	
	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温
1	5	105.2	6	129.1	4	113.0	5	142.1	4	107.5	5	135.0
3	5	146.9	9	248.7	5	134.5	7	188.8	5	134.4	6	165.3
4	6	167.3	8	217.5	6	163.0	6	163.0	6	165.3	5	131.3
5	6	162.0	7	193.3	6	163.0	5	133.4	6	157.6	6	153.2
6	6	163.5	8	209.6	5	137.4	7	183.5	6	153.2	7	186.4
7							8	210.5				
8	8	219.0	11	282.5	8	210.3	7	182.8	12	326.1	10	271.5
9	8	210.3	11	295.7	10	256.8			12	321.6	9	241.0
10			10	270.0	9	237.2	9	241.0	10	263.4	10	258.6
11	9	236.0	9	240.4	9	244.8	9	233.5			10	248.3
12	10	256.8							11	275.1		
13			10	252.9	10	263.4	10	248.3	10	253.1	11	286.1
14	12	325.9			10	258.6					9	247.1
15			10	250.3			10	256.9	9	239.4		
16	14	369.7			11	275.5	9	244.4	9	247.1	11	308.6
17	14	363.8	10	262.4	10	256.9			8	225.7	9	253.7
18	13	337.9	9	244.4	9	239.4			9	253.8	10	279.7
19	11	279.0	9	249.6	9	247.1	11	306.5	9	253.7	9	251.7
20	10	248.3	10	280.5	9	252.3	10	281.2	9	252.4	8	224.3
21	9	225.5					9	253.8	8	223.3	6	170.5
22												
23												
最少	5	105.2	6	129.1	4	113.0	5	133.4	4	107.5	5	131.3
最多	14	369.7	11	295.7	11	275.5	11	306.5	12	326.1	11	308.6
平均	8.9	230.7	8.9	234.8	7.9	209.8	7.9	212.7	8.2	220.0	8.1	219.1

自然环境,尽快长出发达的根系。

同一种播种方法不同播种期,5月15日套种玉米比5月20、25、30日和6月5、11日套种的,出苗期分别早4、8、12、17、23 d,抽雄期分别早2、2、4、5、10 d,开花期分别早2、2、3、3、9 d,成熟期分别早1、3、4、6、9 d;5月15日播种的单作玉米

比5月20、25、30日和6月5、11日播种的,出苗期分别早4、9、14、19、25 d,抽雄期分别早5、6、9、15、20 d,开花期分别早7、8、9、17、23 d,成熟期分别早5、7、13、18、22 d。麦套玉米随着生育期的推迟不同播期间相差的天数逐渐缩小,单作玉米各生育期不同播期间相差的天数则相当,且单作玉米相差的

天数多于麦套玉米。不同时间套种的玉米其生长速度和生育期的差距少于单作玉米,这是因为套种影响玉米生长,且套种越早对玉米生长影响越大。

2.2 玉米展开叶片数及积温在生产中的应用

2.2.1 根据玉米展开叶片数确定适宜追肥期。分析麦套与单作玉米不同展开叶追肥对产量的影响发现,麦套玉米以展开叶 7~9 片、叶龄指数 38.9~50.0 追肥浇水产量最高,为 6 787.5~7 027.5 kg/hm²;单作玉米则以展开叶 11~12 片、叶龄指数 52.4~57.1 追肥浇水产量最高,为 7 296.0~7 363.5 kg/hm²。9 片展开叶(叶龄指数麦套 50.0、单作 42.9)及其以前追肥浇水的产量,麦套均高于单作;10 片展开叶(叶龄指数麦套 55.6、单作 47.6)及其以后追肥浇水的,单作均高于麦套。单作玉米于抽雄期叶龄指数 85.7 追肥浇水的产量,高于 7 展叶以前叶龄指数 ≤33.3 追肥浇水的,与 8 展叶叶龄指数 38.1 追肥浇水的相当,比 9 展叶叶龄指数 42.9 追肥浇水的减产 5.2%。因此,麦套玉米应重施攻秆肥,单作玉米应重施攻穗肥。

2.2.2 根据积温选用熟期不同品种。

2.2.2.1 积温与生育期天数。据资料介绍,早熟品种,春播生育期 70~100 d、积温 2 000~2 200 °C·d,夏播 70~85 d、积温为 1 800~2 100 °C·d,植株矮叶数少,一般叶数为 14~17 片左右;中熟品种,春播 100~120 d、积温 2 300~2 500 °C·d,夏播 85~95 d、积温 2 100~2 200 °C·d,叶数一般为 18~20 片;晚熟品种,春播 120~150 d、积温 2 500~2 800 °C·d,夏播 96 d 以上、积温 2 300 °C·d 以上,植株高大,叶数较多,一般约为 21~25 片^[4]。由表 3 可见,该研究选用晚熟品种丹玉 6 号进行的不同播种方法不同播期试验成熟期所需天数、积温和叶片数,单作 98~103 d、2 484.1~2 642.8 °C·d 和 21~23 片,麦套 99~117 d、2 503.9~2 947.3 °C·d 和 18~21 片。单作和 6 月 5、11 日麦套玉米的叶片数(21~23 片)及 6 月 11 日麦套与单作玉米的天数(98~99 d)、积温(2 484.1、2 503.9 °C·d)与上述指标相当。此外,早熟玉米灌浆期 <20 °C、>16 °C 的积温只有在 150 °C·d 以下,玉米才能按期成熟,若 >150 °C·d,即使积温和天数达到上述指标,不延期收获(日均气温 >16 °C)玉米也不能成熟。所以灌浆期 <20 °C、>16 °C 的积温 150 °C·d 是玉米按期成熟的

表 3 丹玉 6 号 5 月 15 日~6 月 11 日不同播期麦套与单作各生育期的天数与积温

生育期	05-15 单作		05-15 麦套		05-20 单作		05-20 麦套		05-25 单作		05-25 麦套	
	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温
播种~出苗	6	123.1	9	193.2	5	117.1	8	193.2	5	111.4	7	149.3
出苗~末叶露尖	47	1 208.4	50	1 297.1	47	1 229.4	54	1 402.8	43	1 139.1	50	1 329.2
出苗~末叶展开	53	1 371.6	56	1 444.3	55	1 425.8	62	1 629.5	50	1 310.7	58	1 555.9
出苗~抽雄	52	1 333.5	60	1 544.8	53	1 362.1	58	1 505.3	49	1 276.5	54	1 432.1
抽雄~开花	2	48.1	6	170.8	4	105.7	6	167.7	4	107.5	6	167.7
开花~成熟	43	1 138.2	42	1 038.6	41	1 085.7	41	1 001.6	42	1 098.9	43	1 039.5
播种~成熟	103	2 642.8	117	2 947.3	103	2 670.5	113	2 867.8	100	2 594.2	110	2 788.6
生育期	05-30 单作		05-30 麦套		06-05 单作		06-05 麦套		06-11 单作		06-11 麦套	
	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温	天数//d	积温
播种~出苗	5	105.2	6	129.1	4	113.0	5	142.1	4	107.5	5	135.0
出苗~末叶露尖	38	1 037.9	44	1 185.1	40	1 073.4	42	1 128.9	41	1 103.5	45	1 215.3
出苗~末叶展开	47	1 263.3	54	1 465.6	49	1 325.7	51	1 382.7	49	1 326.7	51	1 385.8
出苗~抽雄	47	1 251.1	52	1 397.0	48	1 284.0	48	1 283.7	47	1 257.5	47	1 257.9
抽雄~开花	2	55.9	5	139.8	4	111.6	4	111.1	5	142.3	5	142.3
开花~成熟	47	1 190.7	43	1 031.5	44	1 059.7	45	1 073.3	42	976.8	42	968.7
播种~成熟	101	2 602.9	106	2 697.3	100	2 568.3	102	2 610.1	98	2 484.1	99	2 503.9

临界积温。

2.2.2.2 生育期与播种期。玉米、小麦是轮作作物,在播种玉米时必须考虑小麦的播种期,做到小麦、玉米双高产。分析 2005~2009 年 6 月 15~30 日播种的晚熟玉米积温 >2 500 °C·d 始日发现,6 月 20 日播种的晚熟玉米,3 县(区)仅 2009 年不能在 9 月下旬成熟;6 月 25 日播种的,邹平县、滨城区、无棣县分别有 2、4、4 年不能按期成熟。分析 2005~2009 年 6 月 20 日~7 月 5 日播种的中熟玉米积温 >2 200 °C·d 始日发现,6 月 30 日播种的中熟玉米,3 县(区)仅有 2009 年未能在 9 月下旬成熟;7 月 5 日播种的,邹平县、滨城区、无棣县分别有 1、3、2 年不能按期成熟。统计 2005~2009 年 6 月 25 日~7 月 10 日播种的夏玉米积温 >2 000 °C·d 始日可见,7 月 10 日播种的早熟玉米,邹平县 5 年均能在 9 月下旬

成熟,滨城区、无棣县只有 2009 年不能于 9 月下旬成熟。因此,滨州市的夏玉米,黄河南 6 月 25 日前播种应选用晚熟品种,6 月 30 日前播种应选用中熟品种,7 月 10 日前播种应选用早熟品种;黄河北于 6 月 20、30 日和 7 月 5 日前播种应分别选用晚熟、中熟、早熟品种。

小麦是黄淮海地区首要粮食作物,适期播种培育冬前壮苗是小麦高产的先决条件。冬前壮苗的上限生物学指标是冬前主茎 7 叶 1 大心~8 叶 1 小心^[5],下限生物学指标是冬前主茎 5 叶 1 心^[6],最佳生物学指标是冬前主茎 6 叶 1 心~7 叶 1 心^[5]。根据多年播期试验结果表明,冬前主茎 7 叶 1 大心~8 叶 1 小心,基本苗 150 万/hm² 左右的中穗型品种,需 >0 °C 积温 780 °C·d 左右^[5];冬前主茎 5 叶 1 心,需 >0 °C 积温 500 °C·d 以上^[6],2005~2010 年冬前积温 780 °C·d

左右的始日,邹平县分别为10月2、7、2、4日和9月25日、10月3日,平均10月2日,滨城区分别为9月27日、10月2日和9月25、24、22、26日,平均9月26日,无棣县分别为9月29日、10月2日和9月25、28、22、27日,平均9月27日;冬前积温 $>500\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 的始日,邹平县、滨城区、无棣县分别为10月18、20、18、19、8、18日,10月12、15、10、11、6、11日,10月14、15、11、14、6、12日,平均分别为10月17、11、12日。由此可知,滨州市小麦的适宜播期,黄河南为10月2~17日,黄河北为9月27日~10月11日。滨州市黄河南,选用晚熟玉米在6月25日前播种、中熟玉米在6月30日前播种、早熟玉米在7月10日前播种,至9月下旬均能成熟;黄河北,选用晚熟、中熟、早熟玉米,分别于6月20、39日和7月5日前播种,至9月下旬也能按期正常成熟。滨州市于小麦收获后,根据播种时间选用不同生育期的玉米,既能使玉米正常成熟,又能种上适时麦。

3 结论与讨论

丹玉6号玉米叶片总数21~23片,但麦套玉米有共生期,栽培因素使玉米达不到应有的叶片总数,叶片伸展期所需天数和积温多于单作,说明环境条件不利于玉米生长发育,必然影响其产量,必须改麦套玉米为麦后直播。麦田套种玉米,对小麦而言,易踩断麦穗,损伤根系,套种后浇水土壤湿度大,影响千粒重的提高;预留套种行,行距不合理,既影响个体又影响群体;对玉米而言,不易施基肥,行距不合理,套种行和畦埂玉米个体差异大;共生期小麦玉米争肥水,光照不足,空气流动性差,气温地温较低,麦收后玉米需要较

长时间才能适应大自然的气象条件,土壤板结,玉米次生根少,从而影响苗期生长直至中后期发育。

滨州市播种玉米,黄河南6月25日前选用晚熟品种,6月30日前选用中熟品种,7月10日前选用早熟玉米(积温 $\leq 2000\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$);黄河北6月20日前选用晚熟品种,6月30日前选用中熟品种,7月5日前选用早熟品种。既能使玉米正常成熟,又能种上适时麦。而黄河南6月15日前后小麦就能收获完毕,6月20日前后则能种上直播玉米;黄河北6月20日前后小麦就能收获完毕,6月25日前后则能种上直播玉米。因此,黄河南应选用晚熟品种,黄河北选用晚熟和中熟品种。直播玉米应基施有机肥和磷肥,有机肥不足应基施钾肥和微肥。夏直播玉米,气温高,生长快,氮肥总量15%基施,45%攻秆(叶龄指数40~50,若未基施氮肥,氮肥总量60%于叶龄指数30~40追施)、40%攻穗(叶龄指数60~70)。

参考文献

- [1] 韩湘玲,孔扬庄,赵明斋.华北平原地区玉米生产的气候适应性分析[J].天津农业科学,1981(2):17-24.
- [2] 王琪,马树庆,郭建平,等.温度对玉米生长和产量的影响[J].生态学杂志,2009(2):255-260.
- [3] 钟声,阮培均.玉米单产与气象因子关系的分析[J].贵州农业科学,1997(4):39-41.
- [4] 山东农学院.全国高等农业院校试用教材:作物栽培学[北方本]上册[M].北京:农业出版社,1980:207-208.
- [5] 孙本普,王勇,李秀云,等.小麦冬前主茎叶龄数及其应用[J].麦类作物学报,2001,21(3):46-50.
- [6] 余松烈.山东小麦[M].北京:农业出版社,1990:277.
- [7] PARASURAMAN A,ZEITHAML V A,BERRY L. SERVQUAL:a multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality[J]. Journal of Retailing,1988,64(1):12-40.
- [8] MENTZER J T,GOMES R,KRAPFEL R E. Physical distribution service:A fundamental marketing concept[J]. Journal of the Academy of Marketing Science,1989,17(1):53-62.
- [9] MENTZER J T,FLINT D J,KENT J L. Logistics Service Quality as a Segment - Customized Process[J]. Journal of Marketing,2001,65(4):82-104.
- [10] STANK P T,GOLDSBY J T,VIEKERY K S. Logistics Service performance:Estimating its influence on market share[J]. Journal of Business Logistics,2003,24(1):27-29.
- [11] MELTZER J T,MYERS M B,CHEMUNG MEE-SHEW. Global Market Segmentation for Logistics Services[J]. Industrial Marketing Management,2004,33(1):15-20.
- [12] MOHAMMED RAFIQ. Measuring customers' perceptions of logistics service quality of 3PL service providers[J]. Journal of Business Logistics,2007,28(2):159-177.
- [13] SAURA I,FRANCES D,CONTRI G,et al. Logistics service quality:a new way to loyalty[J]. Industrial Management & Data Systems,2008,108(5):650-668.
- [14] GIL - SAURA I,RUIZ-MOLINA M E. Logistics service quality and buyer - customer relationships: the moderating role of technology in B2B and B2C contexts[J]. Service Industries Journal,2011,31(7):1109-1123.
- [15] RAO S,GOLDSBY T J,GRIFLIS S E,et al. Electronic Logistics Service Quality (e - LSQ): It's Impact on the Customer's Purchase Satisfaction and Retention[J]. Journal of Business Logistics,2011,32(2):167-179.
- [16] 王之泰.现代物流学[M].北京:中国物资出版社,2000.
- [17] 张长根,郑金忠.物流服务质量评估的指标体系研究[J].物流技术,2002(3):74-76.
- [18] 周兴建.物流服务质量标准化与ISO[J].中国物流与采购,2005(3):62-63.
- [19] 陆静.全面质量管理在企业物流服务质量管理中的构建[J].消费导刊,2007(8):102.
- [20] 李凤廷.基于卡诺模型的物流服务质量影响因素分析[J].物流技术,2007(12):5-8.
- [21] 刘明菲,巫汝春.基于灰关联分析的第三方物流服务质量评估[J].武汉理工大学学报:信息与管理工程版,2007(6):137-140.
- [22] 李韩娟,方晓平.基于三角模糊数和TOPSIS法的物流服务质量评价研究[J].中国储运,2007(7):114-116.
- [23] 王英.基于服务绩效函数的第三方物流服务质量衡量[J].科技风,2008(14):91.
- [24] 王海洋.基于QFD的第三方物流服务质量研究[J].铁道运输与经济,2008(12):64-66.
- [25] 郑兵. B2C网络商店物流服务质量及其与顾客忠诚的关系研究[D].大连:大连理工大学,2008.
- [26] 张杨.浅析网络购物中物流服务质量存在的问题及对策[J].现代商业,2010(27):39.
- [27] 黄斐,王佳.中国网购中物流服务质量评价的实证研究[J].技术经济与管理研究,2011(10):54-58.
- [28] 张岩岩. B2C电子商务物流服务质量测度模型及其应用[D].长春:吉林大学,2011.

(上接第458页)