

棉茬晚播麦高产生长模式试验及其栽培技术*

刘瑞文

中国科学院
(国家计委 地理研究所 北京 100101)

摘 要 刘瑞文:棉茬晚播麦高产生长模式试验及其栽培技术,《生态农业研究》,3(4)1995:58—62

通过对棉茬晚播麦进行多年试验测定和大面积调查,系统地研究了其群体结构及其对产量的影响,分析了不同产量麦田各生育期的叶面积延续时间(LAD)及干物质生产与分配。提出鲁西北地区棉茬晚播麦的高密度栽培技术及其配套品种和肥水管理措施,并研究了单项技术对晚播麦的增产效果。

关键词 棉茬晚播冬小麦 生长模式 高产栽培措施

Abstract Liu Ruiwen (Institute of Geography, CAS, Beijing 100101): Patterns and technologies for high yield of delayed planting winter wheat after cotton harvested, *EAR*, 3(4)1995:58—62

After several years experiments and extensive investigations on late planted winter wheat after cotton harvested, the canopy structure and its influence on yield were analysed systematically. The results showed that the optimum LAI was about 5.5 to 6.0, the vertical distribution of leaf area was uniform and most of the ears were from main stalk. The length of green leaf area extending period, dry matter production and partitioning condition were also analysed. Based on the results, an optimum pattern for high yield of the late planting winter wheat after cotton harvested was that high density of stalk, suitable varieties and appropriate fertilizer and water supply.

Key words Late planting winter wheat after cotton harvested, Growth pattern, Cultivation measures for high yield

冬小麦套种夏播棉是一种新的种植方式。1989年山东省平原县尹屯乡3.1万亩耕地全部实行了冬小麦套种夏播棉种植方式,当年亩增收100多元。但这种方式遇到了冬小麦晚播的问题,孙本普等^[2]观察了晚播麦的穗分化特点,发现它与正常播种小麦及地膜覆盖小麦有很大差异。如何掌握晚播麦高产栽培技术是一门新课题。本文对此作了初步研究。

1 材料与方法

试验地设在山东省平原县,1988—1991年连续进行了三个冬小麦生长季。试验区土

* 中国科学院“八五”重大项目黄淮海平原中低产田综合治理与开发。

** 本文于1995年6月4日收到。

壤为壤质潮土,有机质含量 0.98—1.38,灌排方便。前茬均为棉花,10月中旬拔棉秆。冬小麦品种主要为 215953,10月25—11月5日播种,冬前只长1—2片叶,俗称“土里捂”或“一根针”。全生育期亩施有机肥 2.5—3.0 立方米,尿素 20—25 公斤,过磷酸钙 40—75 公斤,灌水 2—3 次。

试验采用定点定期观测和大面积调查相结合。定点观测:选不同类型麦田对叶面积指数、群体密度、株高、干物重等每 10 天观测一次,选择不同产量麦田,在各生育期测定耕层(0—30 厘米)土壤的速效氮、磷、钾含量。大面积调查:选长势不同的麦田,调查各生育期生育状况、群体密度发展动态、叶面积指数变化动态等。蜡熟期全部进行测产,样方为 1 平方米。

为分析方便,将籽粒产量分为 4 个等级:高产亩产量 >400 公斤;中高产亩产量 399—350 公斤;中低产亩产量 349—300 公斤及低产亩产量 <300 公斤。

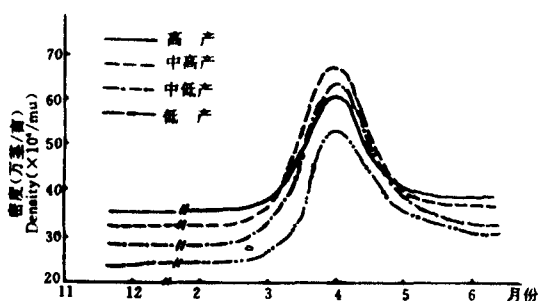


图 1 晚播麦群体密度的长期变化

Fig. 1 Dynamics of density for the late planted wheat

本苗的多少,即以独秆成穗为主,春季分蘖成穗只能作极少量补充。高产麦田前期不旺长,后期不早衰,最大群体叶面积达 5.6 左右;中产田前期有旺长趋势,最大群体叶面积 5.1—5.4;低产田密度稀,群体叶面积不足,最大群体叶面积仅有 4.8,光能利用不充分。对大量资料统计分析表明,晚播麦最大群体叶面积与产量之间存在如下函数关系:

$$\hat{y} = -1029.26 + 489.92L - 41.16L^2$$

式中, L 为 LAI 的简写。最大群体叶面积 <6.0 时,籽粒产量随群体叶面

积的增大而升高;反之,最大群体叶面积 >6.0 时,产量渐趋下降(见图 2)。

对灌浆初期不同产量麦田的叶层结构分析表明,高产麦田上中下层叶面积分布合理,

2 结果与分析

2.1 棉茬晚播冬小麦高产生长模式

晚播麦几乎没有冬前分蘖,春季分蘖力也较弱,分蘖成穗率低。图 1 反映了不同产量水平下的群体密度发展动态。高产麦田的基本苗、最高总茎数及亩成穗数分别为 35.1 万、61.5 万和 39.8 万;中高产田为 30.5 万、68.0 万和 37.1 万;中低产田为 27.0 万、63.7 和 32.8 万;低产田为 21.5 万、53.5 万和 30.6 万。晚播冬小麦的成穗数主要取决于基

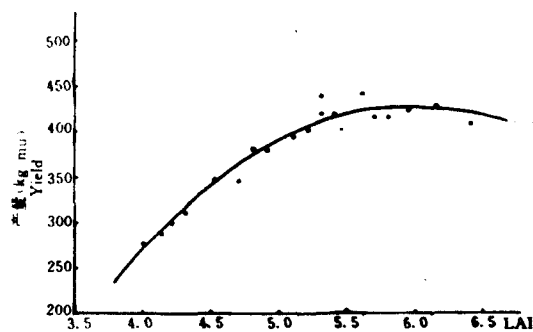


图 2 晚播麦籽粒产量与最大叶面积指数的关系

Fig. 2 Relation of grain yield and maximum LAI of late planted wheat

累计群体叶面积较适宜,群体间通风透光良好,有利于籽粒的干物质累积。中产田上层叶面积偏大,下层过小,致使株间郁蔽,籽粒产量下降。低产田叶面积不足,光能损失严重,使得光合物质生产量少,产量低。晚播麦各生育期的叶面积持续期(LAD)也明显地影响籽粒产量(见表 1)。

表 1 不同产量麦田的叶面积持续期

Tab. 1 The sustainable period of LAI for different yield of wheat.

生育期 Growing stage 产量水平 Yield level	返青/起身	起身/拔节	拔节/孕穗	孕穗/开花	开花/乳熟	乳熟/完熟	总 LAD
	Turning green Lifting	Lifting Jointing	Jointing Booting	Booting Flowering	Flowering Maturing	Maturing End	Whole LAD
高 产 High yield	18.0	38.3	76.3	55.5	116.3	22.5	326.9
中高产 Mid-high yield	25.5	45.0	77.0	53.0	108.8	19.5	328.8
中低产 Mid-low yield	19.5	37.5	71.0	51.0	102.5	17.2	298.7
低 产 Low yield	13.5	29.3	63.5	48.0	90.0	12.0	256.3

冬小麦干物质生产趋势是“前期慢,后期快”,随着籽粒产量增高,总干物质积累量也逐渐增大。小麦整个生育期的干物质生产及其分配都影响着产量(见表 2)。高产麦田从返青到孕穗,叶片所占干物质比例低于其它类麦田,但绝对叶片重不减少;茎鞘所占比例高于其它类麦田,生长后期茎秆挺拔,开花后高产麦田绝对叶片重明显高于其它类田,为籽粒灌浆准备了充足的光合产物。蜡熟期各类麦田的穗部所占干物质比例差异不大,但绝对穗重相差悬殊。可见,晚播麦田高产的关键是在孕穗前期保证茎秆有足够的干物质积累,培育壮苗;开花后防止叶面积早衰,促进籽粒灌浆。

2.2 晚播麦高产的主要栽培措施

2.2.1 品 种

通过试验,选出 3 个比较理想的品种:215953 植株矮,不倒伏,产量高,在品比中各种性状表现突出;鲁麦 8 虽然表现较好,但品质较差;冀麦 26 的最大特点是早熟,比其它品种一般早熟 5—7 天,株高较矮,倒伏轻,产量较高,适作麦套夏棉的配套品种。

2.2.2 播 量

晚播麦随着基本苗数的逐渐加大,亩穗数也不断增加,在所试验的播量范围内,呈显著的直线相关关系。播量影响籽粒产量的高低,基本苗适宜产量高;基本苗少产量则低(见表 3)。本地区高产晚播麦的最适基本苗为 35—40 万,一般不能低于 30 万。

2.2.3 肥水管理

不同肥料的配比对于晚播麦至关重要。试验表明随着产量的升高,速效磷、钾含量明显增加,氮含量有所下降(见表 4)。可见晚播麦高产磷是关键,钾不可少,氮要适中。1991 年麦田返青中期追施硫酸钾试验表明,钾肥有明显壮秆抗倒能力,增产幅度约 7.8%。少量氮肥用于种肥施用,早春返青期苗情明显好于不施种肥麦田。种肥春用,解决了早春施肥浇水所带来的地温低、缓苗慢或早春晚肥苗情弱的矛盾。但种肥不宜多施,一般亩施尿

素不能高于 5 公斤。

水分管理也是晚播麦高产的关键措施。晚播麦在足墒播种条件下,第 1 水可延至起身末或拔节初,第 2、3 水分别在孕穗期和灌浆期。因晚播麦苗情弱,早春不宜灌水,以免造成土壤板结,地温下降,不利于麦苗早发。为减少土壤水分蒸发,疏松土壤,提高地温,增加麦

表 2 不同产量麦田的干物质生产与分配

Tab. 2 Dry matter production and partitioning in field for different yield of wheat

项 目 Parameters	单 位 Unit	生 育 期 Growing stage		返 青 Turning green		拔 节 Jointing		孕 穗 Booting		开 花 Flowering		蜡 熟 Maturing	
		g/m ²		g/m ²		g/m ²		g/m ²		g/m ²		g/m ²	
		%		%		%		%		%		%	
高 产 High yield	总干物重 Total dry matter weight	48.4	100	251.3	100	511.6	100	809.6	100	1385.4	100		
	叶片重 Leaves weight	37.8	78.2	119.4	47.5	138.7	27.1	131.2	16.2				
	茎鞘重 Stalk and sheath weight	10.6	21.8	131.9	52.5	372.9	72.9	544.0	67.2	666.4	48.1		
	穗 重 Boot weight							134.4	16.6	719.0	51.9		
	总干物重 Total dry matter	43.9	100	212.9	100	493.6	100	756.2	100	1103.7	100		
中 产 Mid yield	叶片重 Leaves weight	34.5	78.5	110.9	52.1	142.6	28.9	115.7	15.3				
	茎鞘重 Stalk and sheath weight	9.4	21.5	102.0	47.9	351.0	71.1	515.0	68.1	527.5	47.8		
	穗 重 Boot weight							125.5	16.6	576.2	52.2		
	总干物重 Total dry matter	36.1	100	161.3	100	349.2	100	623.7	100	1006.2	100		
低 产 Low yield	叶片重 Leaves weight	28.2	78.1	84.8	52.6	103.7	29.7	112.9	18.1				
	茎鞘重 Stalk and sheath weight	7.9	21.9	76.5	47.4	245.5	703	403.5	64.7	474.9	47.2		
	穗 重 Boot weight							107.3	17.2	531.3	52.8		

表 3 不同基本苗下的籽粒产量构成(品种:215953)

Tab. 3 Components of grain yield under different basic seedling density

基本苗(万/mu)	亩穗数(10 ⁴ 株)	穗粒数(粒)	千粒重(g)	产量(kg/mu)
Basic seedlings(×10 ⁴ /mu)	Ears per mu(×10 ⁴)	Seed number/Ear	Seed weight/1000 seeds	Yield/mu
18.7	25.5	26.8	46.7	319.1
21.1	28.9	27.4	46.0	364.2
25.8	30.3	26.8	46.8	380.0
27.6	32.8	26.1	46.2	395.5
33.6	36.3	25.4	46.9	432.4
36.5	39.8	26.2	47.8	498.4

表4 晚播麦田全生育期土壤耕层速效养分平均含量

Tab. 4 Average contents of available nutrients during the growth period of late planted wheat

产量(kg/mu)	氮(mg/kg)	磷(mg/kg)	钾(mg/kg)
Yield	N	P	K
476	67.53	0.46	19.11
440	50.50	0.37	4.19
439	103.99	0.35	7.13
445	79.93	0.38	5.69
412	65.12	0.32	5.41
305	43.65	0.23	4.03

苗根条数,促进根系发育^[4],早春可提早耩麦,从土壤返浆开始,前期浅耩,进入分蘖期适当加深,起身后浅耩。

2.2.4 单项增产技术应用

单项技术是晚播麦栽培必不可少的增产措施。试验表明,晚播麦分别用增产菌、多元复合微肥和稀土微肥拌种有明显增产效果,增产幅度10%以上,其中增产菌效果最佳。

在灌浆初期进行叶面喷肥效果也很明显。据1991年喷施磷酸二氢钾、尿素和黄腐酸试验表明,喷施麦田明显地延长了功能叶片持续期,增快了灌浆速度,千粒重增加2.0—2.5克,增产5.1—6.7%。

3 小 结

棉茬晚播冬小麦分蘖力弱,分蘖成穗率低,成穗数主要取决于基本苗的多少,适宜高密度栽培,本试验区最适基本苗为35—40万株,10月25日—11月5日播种;高产晚播麦田磷钾肥是关键,全生育期亩施有机肥2.5—3.0立方米,尿素20—25公斤,过磷酸钙40—75公斤;灌水2—3次,晚播麦苗情弱,早春不宜灌水,在足墒播种条件下,第1水可延至起身末或拔节初期,2、3水分别在孕穗和灌浆期;为保证晚播麦高产,配合施用增产菌、多元复合微肥和稀土微肥拌种、叶面喷肥等单项增产技术,效果很明显。

致谢 董振国同志参加了本项研究工作,谨此致谢!

参 考 文 献

- 1 山东省农业厅编著:山东小麦,北京,农业出版社,1990年第276—288页
- 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》,24(1)1991:47—54
- 3 余松烈等:冬小麦深耘断根增产作用的研究,《中国农业科学》,18(4)1985:30—35