

麦长管蚜为害损失及防治指标的研究

刘绍友 倪新智 韩丽娟 刘小宝

(西北农业大学植保系)

摘 要

作者于1982—1984年对陕西关中麦区常发性的主要害虫麦长管蚜的数量消长与小麦产量损失的关系进行了测定,试验表明:在小麦整个生育期内均有该蚜虫为害,抽穗前蚜口增长缓慢,抽穗后蚜口急骤上升,灌浆期至乳熟期蚜口达最高峰。灌浆期间蚜害对小麦产量损失最严重,当百株蚜量1000头时,灌浆期受蚜害的损失率占全穗期同等蚜量为害损失的56.46—62.34%;占由扬花开始受害损失的72.6—88.23%。在灌浆期蚜量与产量损失率的关系式 $y = 0.9323x - 1.4729$ 。不同生育期喷药防治证明,以灌浆初期防治增产效果最佳,比不防治的千粒重增加8.2%,均比其它时期防治增产显著。据分析,在小麦扬花末期和灌浆初期是防治麦长管蚜的最适期。在500斤左右产量水平的麦田,其防治指标应为400—500头/百穗蚜量。

关键词 麦长管蚜; 为害损失; 防治指标

麦长管蚜 *Macrosiphum avenae* (Fab.) 是陕西关中灌区小麦上的主要害虫,每年常普遍发生,特别在抽穗后蚜量急剧上升,灌浆期蚜量最多,严重影响产量和品质。搞清麦长管蚜的为害损失,提出适当的防治指标是进行综合防治的基本依据。在以往的文献资料中,对于麦长管蚜的防治指标曾有不少报道。朱象三等(1979年)及王宗曹(1980年)提出穗期百株蚜量1000头作为防治指标;君善等(1981年)提出有蚜株率在25%以上,或百穗有蚜达250头以上即应防治;Areshnikov (1974年)提出抽穗期单株平均蚜口25头,乳熟期40—50头是防治适期;Ronten (1975)又提出每穗麦蚜15头为防治指标;也有人认为麦蚜为害对小麦产量影响不大,无需防治等等。以上所提出麦长管蚜的防治指标差异悬殊,有些是缺乏为害损失的试验数据;有些因不同地区自然条件 and 生产水平的差异,得出不同的结论。

为了查明麦长管蚜为害损失的规律,制定出适于陕西关中灌区的防治时期和蚜量指标,我们于1982—1984年对麦长管蚜数量变动与产量损失之间的关系进行测定,不同时期和不同蚜量水平的防治效果作了试验。现将研究结果报告如下。

本文于1985年8月29日收到。

一、研究方法

(一) 麦长管蚜繁殖速度和数量消长的观察

在“咸农683”小麦品种上,齐穗开始接入1龄若蚜。每穗分别接蚜1头、4头、7头和10头等四个处理,每处理重复10次。接蚜后麦穗笼罩,每3天记载一次蚜量,求出蚜虫增长率 $\left(r = \frac{\Delta N}{\Delta t}\right)$ 。

麦长管蚜在田间种群数量消长的调查,固定水、旱地小麦各一块,由3月初至5月底每5天定期调查一次。五点取样,前期查100株,抽穗后蚜虫密度大,查50株,记载蚜量与小麦生育期,并联系温、湿度变化进行分析。

(二) 人工控制蚜量下的为害损失测定

用供试小麦品种——矮丰3号,分别在抽穗期、始花期、灌浆初期、乳熟期等四个时期接蚜。各生育期每穗接蚜2、5、10、15、20、30头,以不接蚜作对照,共7个处理(各处理均重复20次)。接蚜后套袋,每3天调节一次蚜量至原水平。各处理分别收获、脱粒、晾晒,统计平均麦粒数、千粒重,计算产量损失,进行相关分析。

(三) 在自然条件下不同蚜量水平的为害损失试验

选生长发育均匀的同一块麦田,于扬花期(5月5日)喷不同浓度的乐果和DDVP乳剂,因杀虫效果不同使残留蚜量的密度等级不同。试验设八个蚜量水平的处理,每处理面积0.1亩。其中各固定50株记载蚜量变化,分别收获、脱粒,计算和比较产量损失。

(四) 不同生育期防治麦蚜增产效果试验

分别设拔节期、孕穗期、抽穗期、扬花末期、乳熟期喷药和全期不防治作对照等六个处理,各处理为0.1亩。收获时各小区分五点取样,各100穗脱粒晾晒,称重,进行方差分析,计算增产效果。

二、结果与分析

(一) 麦长管蚜种群数量消长及增长速率

1. 种群消长动态: 根据系统调查结果,麦长管蚜在关中小麦区全年均营孤雌卵胎生,以成蚜和若蚜主要在麦苗根际及附近土块缝隙越冬,极少数在禾本科杂草上越冬。在冬前小麦三叶期和分蘖期(10月下旬至11月下旬)出现蚜量的小高峰。此后,气温下降,蚜口减少,由叶片向根际转移越冬。

春季小麦返青后,气温上升至6℃以上时开始活动和繁殖;气温在15℃以下时,繁殖率低,蚜口增长缓慢;4月下旬小麦抽穗时,麦长管蚜转向穗部为害,然后蚜口直线上升,至小麦灌浆、乳熟期蚜量达最高峰。随后,小麦日趋黄熟,不适于取食为害;在气温超过22℃时,出现大量有翅蚜,加之天敌数量骤增,大量捕食和寄生麦长管蚜,麦

田蚜口即急骤下降（见图 1）。

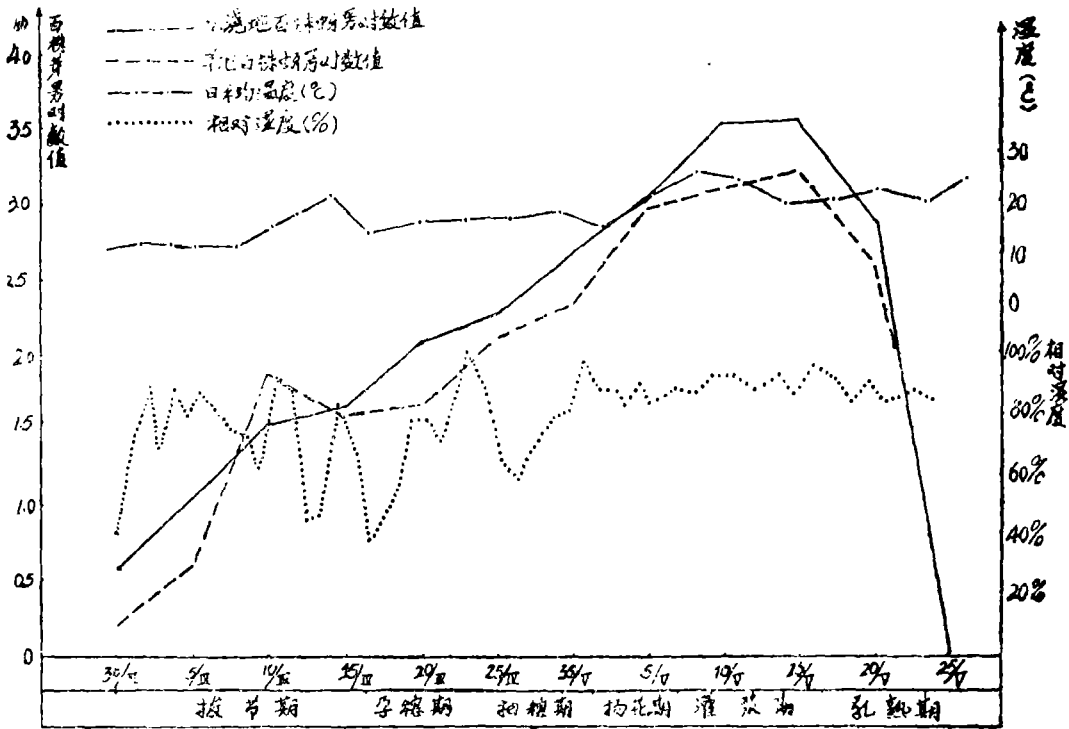


图1 麦长管蚜消长曲线

2.长管蚜在小麦不同生育期的增长速率:麦长管蚜种群数量的增长速度,在小麦不同生育期有明显的差异。据1982年在小麦孕穗期至腊熟期的观察,各生育期长管蚜种群数量增长速度见表 1。

从表 1 中可以看出, (1) 由孕穗期开始至乳熟期,麦长管蚜蚜口数呈递增现象,仅进入腊熟期蚜口数剧减。(2) 由抽穗期至乳熟期蚜口增长率较快,尤其是扬花期至灌浆期最快,增长率达24.68此时为防治的关键时期,而乳熟期至腊熟期不仅无增长,而且急剧下降,故此时无需防治。(3) 麦长管蚜种群数量增长速度的快慢,除不同生育期提供食物营养的差异外,还受气候、天敌和蚜虫密度等因素所抑制。

(二) 小麦穗期不同阶段蚜害损失的测定

小麦穗期是营养物质转化积累的过程,也是决定籽粒产量和品质的关键时期。小麦穗期遭受麦长管蚜的危害,会使麦穗消耗大量养分和水分,影响成粒,千粒重下降,造成减产。减产的程度因穗期不同发育阶段和蚜口密度而异。我们于1982—1984年在小麦穗期的不同阶段,按不同蚜量进行蚜害试验,结果证明,各阶段的产量损失均随蚜量的增加而加重,各处理的小麦产量损失率见图 2。根据三年小麦穗期不同阶段的不同级差

表1 麦长管蚜在小麦穗期不同阶段的增长速率

日期与生育期 蚜数	1月23日 孕穗期	1月29日 抽穗期	5月5日 扬花期	5月11日 灌浆期	5月17日 乳熟期	5月23日 腊熟期
20穗总蚜数	80	18.1	1064	4032	4756	1362
单穗蚜数	4	9.05	53.21	201.60	237.80	68.10
ΔN	—	5.05	44.18	148.11	36.17	-169.68
$\frac{\Delta N}{\Delta t}$	—	0.84	7.36	24.68	6.03	-28.28
$\frac{\Delta N}{\Delta t} \div N$	—	0.21	0.81	0.46	0.03	-0.12

注：ΔN表示蚜口数变动；Δt表示时间的变动。

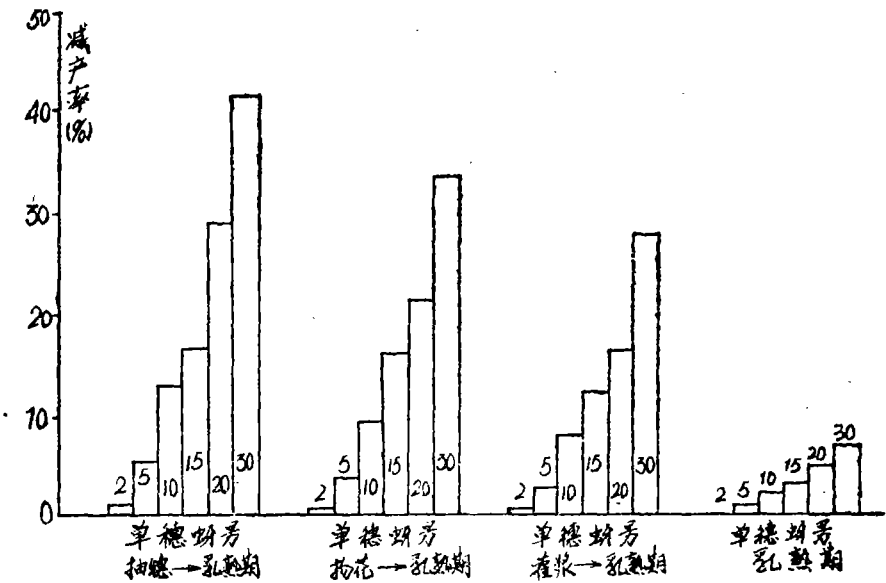


图2 穗期各阶段不同蚜量的产量损失率比较

蚜量和产量损失率的数据，进行相关性测定，各阶段蚜量与产量损失率的关系，t 检验差异极显著（见表2）。

(三) 不同时期防治的增产效果

分别在小麦的拔节期、孕穗期、抽穗期、扬花末期、乳熟期，用40%氧化乐果稀释1500倍液喷雾一次，全期不防治作对照，共六个处理，每处理面积0.1亩。收获时各处理采用五点取样，每样点取100穗，分别脱粒、晒干、称重，其数据整理于表3，进行方差分析，比较不同时期防治效果的差异，选择防治适期（表4）。

表2 小麦不同生育期的蚜量与产量损失的关系

受害生育阶段	蚜害天数	自由度	相 关 式	相关系数	t值	显著性
抽穗—乳熟期	26	7	$y = 1.4538x - 0.7256$	$r = 0.9912$	21.52	**
扬花—乳熟期	18	7	$y = 1.1572x - 1.3616$	$r = 0.9960$	27.47	**
灌浆—乳熟期	12	7	$y = 0.9323x - 1.4729$	$r = 0.9866$	13.97	**
乳熟期	6	7	$y = 0.2413x - 0.1822$	$r = 0.9920$	18.75	**

表3 不同时期防治对千粒重(克)的影响

样 点	处理	拔节期	孕穗期	抽穗期	灌浆期	乳熟期	CK	Tr	$\bar{X}_r$
	千粒重 (克)								
1		38.2	38.9	39.6	40.4	37.4	37.2	231.7	38.62
2		38.4	38.6	39.5	40.5	37.3	37.3	231.7	38.62
3		38.6	39.1	39.4	40.8	37.6	37.6	233.3	38.88
4		38.8	39.3	39.2	41.3	37.7	37.7	234.0	39.00
5		35.5	38.7	39.1	41.0	38.6	37.5	230.4	38.40
ΣT_i		189.5	194.6	196.8	204	18.9	187.3	T 1161.2	
$\bar{X}$		37.9	38.92	39.36	40.8	37.8	37.46	$\bar{X}$ 38.7067	

表4 表3资料的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	$F_{0.01}^{24,29}$ 临界值	处理效应差异显著性
处理间	5	39.407	7.8814	19.88	3.90	P<0.01, 差异极显著
误差	24	9.5117	0.3963			
总变异	29	48.9187				

小麦不同生育期的防治效果表明，处理间差异极显著（F=19.88，P<0.01），五次重复间差异不显著。其中在拔节期和乳熟期防治，千粒重与对照相比差异不显著，仅比对照千粒重增加1.175%和0.908%。在灌浆初期喷药防治的千粒重比对照增加8.916%，P<0.01。试验结果和田间蚜量高峰完全相吻合。由此证明，小麦灌浆期是麦长管蚜为害最严重的阶段。这一阶段不仅蚜口发展速度快，数量大，而且引起籽粒灌浆

不饱,导致千粒重和产量下降。因此,小麦扬花末期或灌浆初期是防治麦长管蚜的关键时期。

(四) 在自然条件下不同蚜量水平的为害损失

在同一生育期麦穗上蚜量的多少是影响小麦产量损失程度的决定因素。在查明小麦灌浆期是麦长管蚜为害损失最严重阶段的基础上,于扬花末灌浆初期喷洒不同药剂和不同浓度的药液,使得形成不同梯度的蚜虫密度,让其自由发展,各蚜量水平的小麦产量损失见表5。

表5 不同蚜量水平为害对小麦产量的影响

药剂	稀释倍数	施药前百株蚜量(头)	施药日期(日/月)	施药后蚜量变化			百株日平均蚜量(头)	千粒重(克)	增产(%)
				3/5	11/5	14/5			
40%氧化乐果	1500×	2022	5/5	154	202	170	175.33	39.71	11.89
	3000×	1614	5/5	376	542	643	520.33	38.44	8.31
	5000×	1850	5/5	516	962	927	801.67	36.83	3.78
	7000×	1225	5/5	948	1144	765	952.33	36.42	2.62
	9000×	1852	5/5	1564	1588	511	1221	35.83	0.96
80%敌敌畏	3000×	2042	5/5	612	572	680	621.33	37.67	6.14
	5000×	2106	5/5	712	826	688	742	37.12	4.59
	CK	918	5/5	1304	1328	1088	1240	35.49	

由表5可以看出,尽管在小麦扬花期前(5月5日)各处理均有相似的蚜虫密度,因在灌浆至乳熟期(5月5日—14日)的蚜口密度的不同,其小麦籽粒的千粒重表现有明显的差异。对照和稀释9000倍的氧化乐果喷雾处理,10天内百穗日平均蚜量达1240头和1221头,其千粒重仅为35.49克和35.83克;同期用1500倍和3000倍氧化乐果液喷洒的增产11.89%和8.31%,效果十分显著。

三、防治适期与防治指标的商榷

(一) 关于麦长管蚜的防治适期问题

在陕西关中地区麦长管蚜的防治适期,根据三年来对麦长管蚜种群数量消长和增殖速率的系统调查,以及不同小麦生育期为害损失测定和防治效果比较的结果分析,我们认为在小麦扬花末期或灌浆初期是适宜的。

1. 在小麦拔节、孕穗期时气温低,蚜口增长速度缓慢,密度小,自然百株蚜量一般

均在100头以下,为害损失不明显;扬花至灌浆期气温适宜(一般在15—22℃之间)、营养充足,是整个小麦生育期中麦长管蚜增殖速率最高和蚜口密度最大的阶段,比孕穗期增殖速率高8.76—29.38倍,百株蚜量可达1000—5000头,这时如不防治就会造成严重减产。

2.从不同生育期相同蚜量为害损失的测定来看,以小麦灌浆期的损失率最大。据1982年和1984年的测定,当百株蚜量1000头时,灌浆期开始受害的损失率,占由抽穗开始受害的56.46—62.34%;占由扬花开始受害的72.96—88.23%。

3.从小麦不同生育期防治的增产效果来看,以灌浆初期喷药防治的增产效果最显著,比不防治的千粒重增加8.196%;在抽穗期防治的千粒重增加5.07%;而在拔节期和乳熟期防治的增产不明显,千粒重比不防治的仅增加1.17%和0.91%。

确定麦长管蚜的防治适期,应以蚜群发展动向、为害损失的大小、防治的经济效益等条件而定。由上列事实说明,在小麦扬花至灌浆期,一方面麦长管蚜种群数量剧增,造成为害损失最大;另一方面只采取了一次喷药即达到很好的防治效果,经济效益显著。因此,在小麦的扬花末期至灌浆初期是防治麦长管蚜的适期。

(二) 关于麦长管蚜的防治指标问题

害虫的防治指标,是指受害作物在一定阶段所能承受不造成经济损失的最大害虫群体数量,这时的防虫费用大体上与治虫后挽回的损失是相等的,再结合当地的生产水平与防治费用来计算。

麦长管蚜为害的经济损失,根据我们两年的试验和大田验证的数据分析,在灌浆期,蚜量与产量损失率关系式 $y = 0.9323x - 1.4729$ (见表6)。

表6 百株蚜量造成的产量损失率

百株蚜量(头)	产量损失率(%)	百株蚜量(头)	产量损失率(%)
200	0.39	700	5.05
300	1.32	800	5.99
400	2.26	900	6.91
500	3.19	1000	7.85
600	4.12	1100	8.78

目前陕西关中地区防治麦蚜常用的农药是40%氧化乐果稀释1000倍液喷雾,每亩用药量为0.25斤,价值0.90元;每亩喷药用工0.5个,用工费为0.75元(每工值按1.50元计);药械折旧费为0.05元。每亩防治一次的费用为1.70元。小麦产量水平在500斤左右,则防治指标应按下列步骤推算:

1.先求出每亩经济阈值的小麦斤数

$$\text{经济阈值小麦斤数} = \frac{\text{防治费用(元/亩)}}{\text{小麦价格(元/斤)}} \div \text{防治效果}(\%) = \frac{1.70\text{元}}{0.15\text{元}} \div 95\% = 11.93\text{斤}$$

2. 每亩产量允许损失率

$$\text{每亩小麦产量允许损失率} = \frac{\text{经济阈值小麦斤数}}{\text{每亩小麦产量}} \times 100 = \frac{11.93}{500} \times 100 = 2.39\%$$

3. 查表6可得出防治指标

接近于2.39%的产量损失率为2.26%，其百株蚜量为400头。因此，我们可以确定每亩产量在500斤左右时，其防治指标为百株蚜量400头。在防治过程中常践踏部分麦株，又会造成一定产量损失，因此，麦长管蚜的防治指标定为400—500头为宜。

参 考 文 献

- [1] 翟永健：麦长管蚜发生规律的初步研究，《昆虫知识》，1965年，第9卷第5期，第263—267页。
- [2] 管致和：昆虫的危害对寄主植物产量的影响，《昆虫知识》，1981年，第8卷第3期，第39—40页。
- [3] 郑炳宗等：北京郊区麦蚜为害对小麦产量的影响，《北京农业大学学报》，1983年，第9卷第3期，第45—49页。
- [4] 孟庆祥：麦蚜危害的损失测定及防治指标估测，《宁夏农业科技》，1984年，第4期，第15—17页。
- [5] Areshnicov, B. A.: Zashchita Rastenii, (5)1974, 16—18.
- [6] Wetzal, T. und Freier, B.: Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz, 11(2)1975: 133—152.
- [7] Vereijken, P. H.: Wageningen, The Netherlands, Centre for Agriculture Publishing and Documentation, (7)1979: 58.

A Study of the Feeding Damage and Economic Threshold of English Grain Aphids (Homoptera Aphidae)

Liu Shaoyou Ni Xinzhi Han Lijuan Liu Xiaobao

(Department of Plant Protection, Northwestern Agricultural University)

Abstract

English grain aphids (*Macrosiphum avenae* (Fabricius)) is one of the major pests in central Shaanxi Plain. The correlation between the yield loss of wheat and the dynamics of aphid population in the field had been evaluated by the authors in the years 1982—1984. The systematic survey and experiments indicate that the pest occurs throughout the whole growing season of winter wheat. The population of the aphid increases slowly before ear emergence of the plant, but goes up abruptly after that. During the milky stage to soft dough stage, the aphid number reaches maximum. The milky stage feeding makes most severe wheat yield loss, e.g. when the population level was kept at 1000 aphids per 100 plants, the damage ratio of milky stage feeding to the whole-ear stage feeding was 56.46-68.34%, and of flowering stage feeding to the whole-ear stage feeding was 72.6-88.23%. In the milky stage, the correlative formula between aphid population and the wheat yield loss is $Y = 0.9323X - 1.4729$. Spraying insecticide in the different stage indicates that the early milky stage treatment produces the best effect on the yield. per 1000 grain weight increased 8.2% when compared with the nonsprayed treatment (CK), Statistical analysis shows that the later flowering stage and/or the early milky stage are the best time for insecticide spraying to control English grain aphids, and the economic threshold for 500 jin/mu yield level wheat field is 400-500 aphids per 100 ears.

Key Words: English Grain aphid (Homoptera Aphidae), the damage loss ratio, economic threshold