

西藏小麦三大害虫70年发生动态及警示

王保海¹, 翟卿², 王文峰¹, 范瑞英¹, 张亚玲¹, 庞博¹, 张欢欢¹

(1. 西藏自治区农牧科学院, 西藏 拉萨 850002; 2. 河南农业大学植物保护学院, 河南 郑州 450002)

摘要: 在过去的70年, 西藏腹地冬小麦从无到有, 并大面积地推广应用, 产量不断提高。但随之而来的是麦无网长管蚜 *Metopolophium dirhodum* (Walker)、小麦卷叶瘿蚜 *Eriophyes tulipae* Ktifen 和麦长腿蜘蛛 *Petrobia latens* Müller 三大害虫逐步猖獗, 导致粮食产量10年徘徊不前, 成为西藏有文献记载的、罕见的、最为严重的害虫。这三大害虫历经了20世纪50~70年代发生轻微阶段, 20世纪70~90年代发生严重阶段, 以及2000年以后发生减轻阶段(前一种害虫发生中度、后两种害虫发生极轻微)。其发生动态同时警示人们在进行生产改革时, 要对农业生态系统的影响进行风险评估, 制定科学预案。

关键词: 小麦害虫; 生物学特性; 发生动态; 西藏

中图分类号: S435.122

文献标识码: A

Occurrence Dynamic and Alert of Three Kinds of Wheat Pests in Tibet in the Past 70 Years

WANG Baohai¹, ZHAI Qing², WANG Wenfeng¹, FAN Ruiying¹, ZHANG Yaling¹, PANG Bo¹, ZHANG Huanhuan¹

(1. Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Tibet Lhasa 850002, China; 2 College of Plant Protection, Henan Agricultural University, Henan Zhengzhou 450002, China)

Abstract: In the past 70 years, winter wheat had developed from nothing in Tibet with large-scale promotion and yield had been improved increasingly. With the increase of planting area, wheat pests are gradually rampant, of which *Metopolophium dirhodum* (Walker), *Eriophyes tulipae* Ktifen and *Petrobia latens* Müller are the most harm kinds. Because of the three kinds of pests, grain yield remains stagnant. So, the three kinds of pests are considered one of the rarest and most serious pests ever documented in Tibet. They experienced a mild stage before the early 1970s, and the severe phase of the 1990s. *Metopolophium dirhodum* (Walker) is moderate happened, but *Eriophyes tulipae* Ktifen and *Petrobia latens* Müller occur lightly around 2000. All of these warn that the importance of risk assessment on the impact of the agricultural ecosystem and formulate scientific plans for production reform.

Key Words: wheat pest; biological characteristics; dynamic; Tibet

麦无网长管蚜 *Metopolophium dirhodum* (Walker) 是目前西藏腹地分布最为广泛的小麦害虫, 除其本身对小麦造成危害外, 还可传播病毒致小麦减产。因其曾经猖獗发生, 被列为西藏自治区农业重大害虫。西藏自治区各级农业科研部门均对此有研究, 其成果也是有关当地发生的小麦害虫中研究论文出现频次最多的。小麦卷叶瘿蚜 *Eriophyes tulipae* Ktifen 体微小、难发现, 除本身危害外, 还是小麦黄条花叶病的主要媒介昆虫, 可导致小麦减产20%~80%, 甚至绝收, 严重危害小麦生产安全。麦长腿

蜘蛛 *Petrobia latens* Müller 是西藏干旱年份发生严重的害虫。这3种害虫均是20世纪80~90年代西藏自治区小麦害虫研究的重点, 被列入重大科研项目。其技术成果应用突破了粮食产量10年徘徊的局面^[1-4]。

1 三大小麦害虫的生物学特性与共同特点

1.1 生物学特性

1.1.1 麦无网长管蚜

麦无网长管蚜营不全生活周期型, 胎生, 共4龄, 世代交替。在拉萨、山南等主要农业小麦区通常一年发生14~16代。11月中下旬以若蚜和成蚜

收稿日期: 2022-07-27

基金项目: 西藏自治区科技计划项目(XZ202001YD0002C)

作者简介: 王保海(1952-), 男, 研究员, 主要从事青藏高原植物保护研究, E-mail: wangbh@taaas.org。

在冬小麦田土壤裂缝、小麦根基、田埂边缘杂草处越冬。翌年3月中下旬开始活动,4月上旬~5月上旬为活动加快阶段。早春气温回升缓慢,蚜虫种群数量增加缓慢。随着温度上升,5月中下旬进入繁殖数量增加阶段,并从冬麦田向春麦田扩散。其繁殖与扩散程度受海拔、经纬度、坡向、温度回升快慢、天敌数量和种类影响明显。一般6月上中旬~8月上旬为麦无网长管蚜发生高峰期。8月中旬随着降雨量和蚜霉菌及天敌的增加,其发生受到抑制。10月上旬转至早播小麦苗及自生苗危害,11月上旬开始越冬^[1]。

1.1.2 小麦卷叶瘿螨

小麦卷叶瘿螨主要营孤雌生殖,经若螨和成螨两个阶段,主要发生在拉萨、山南等主要农业小麦区,一般一年发生7代,世代重叠。11月上旬以卵和成螨在土壤裂缝、小麦根基、麦田周围杂草根基或叶鞘向阳处越冬。越冬成螨3月中下旬开始在早播冬小麦苗、自生苗和麦田周围杂草上活动,4月上旬转移到冬小麦田进行繁殖。在西藏腹地一年有4次发生高峰,6月底~7月初为第1次发生高峰,主要危害小麦叶片;7月底~8月初为第2次发生高峰,主要危害小麦籽粒;9月中下旬为第3次发生高峰,危害晚熟小麦籽粒;10月中下旬为第4次发生高峰,主要在自生苗上活动^[2-3]。

1.3.3 麦长腿蜘蛛

麦长腿蜘蛛在西藏大部分农区一年发生1~2代,以成螨和卵在石头、土块下越冬。越冬成螨2月中下旬开始产卵,3月中旬~4月中旬为产卵盛期。卵产于麦田硬物裂缝和凹陷处。路旁石头、渠埂石头、墙头硬土块上也能找到卵块,以石头上最多。非滞育卵3月上旬开始孵化,3月中上旬~4月中旬为孵化盛期,4月下旬孵化减少。4月上旬为越冬滞育卵孵化的第1个高峰期,10月下旬为第2个高峰期,未孵化的翌年继续孵化。少数卵可存活两年以上。成、若螨在4月下旬~5月上旬达到发生高峰,5月中旬虫口密度减退。滞育卵和非滞育卵同时存在,世代重叠严重。由于西藏昼夜温差大,麦长腿蜘蛛夜间和早晨潜伏于土壤裂缝中及土、石头块和干牛粪下面,上午10时以后爬上麦株,中午前后危害最重,日落时逐步潜回。早晚灌水对麦长腿蜘蛛的防治作用明显。麦长腿蜘蛛常栖息于周围开阔、植株稀少、光照充足、向阳的麦田;干旱季节和年份危害严重;5 cm深土壤含水量达15%以上时,发生量少,不造成严重危害;叶正面发生量平

均26.72头,反面平均15.06头,差异显著性测定表明叶正、反面发生量的差异极有统计学意义($p < 0.01$);嵌纹分布,由田边到田中逐步减少。根据麦长腿蜘蛛在西藏发生危害综合分析,经济阈值为 $ET=260\sim 300$ (头/百样点)^[4-5]。

1.2 共同特点

麦无网长管蚜、小麦卷叶瘿螨、麦长腿蜘蛛生活习性基本一致,均喜阳光、耐干旱、怕暴雨;受天敌影响大。发生规律往往是冬麦发生重,春麦发生轻;早播发生重,晚播发生轻;连播发生重,轮播发生轻。单播发生重,混播发生轻。寡食性,寄主相对单一,主要危害冬小麦,依赖冬小麦越冬。

2 三大害虫消长动态

2.1 三大害虫发生轻微阶段(20世纪50~70年代)

西藏和平解放及民主改革后,由于交通不便,粮食供应是很突出的问题。为了尽快解决吃饭问题,必须发展粮食生产,因此党和政府向部队发出“向荒野进军,向荒地要粮,向沙滩要菜”的号召,采取了压缩休闲地,扩大播种面积,推广新农具,开展群众性的积造农家肥运动,改进栽培技术等一系列重大措施,使粮食产量大幅提高,到1967年达到最高点。但此后,直到1973年之前粮食产量增加停滞,处于徘徊状态,其原因是多种多样的,但从科学种田的角度分析,已有措施的增产潜力已充分发挥,需要新的措施才能使产量有所突破^[6]。

当时采取的一系列农业生产措施对于粮食产量提高确有很大的促进作用,且农业生态系统在原有基础上没有发生根本变化,仍处于良性发展状态。但冬小麦一经引入,许多害虫便有了越冬的主要寄主。由于当时播种面积较小,发生轻微,甚至小麦卷叶瘿螨和麦长腿蜘蛛都没有被关注,就连常见的麦蚜发生也不严重,对粮食产量影响不大;人们仅仅关注到部分农田地下害虫的发生,如庭院丽金龟 *Phyllopertha horticola*、黑腹黄鳃金龟、尼胸突鳃金龟 *Hoplosternus nepalensis*、黄地老虎 *Agrotis segetum* 等,且这些害虫主要取食杂草,对农作物危害不大,对粮食产量影响不大^[7-11]。

2.2 小麦害虫发生严重阶段(20世纪70~90年代)

1979年,西藏小麦遭受当地历史上罕见的麦蚜和小麦卷叶瘿螨危害。当年秋冬,对猖獗危害的蚜虫打了3个“战役”,即冬前一次防治、冬后返青一次防治和拔节期大规模化学防治^[6]。这些在《西藏农业概论》里均有记录,充分说明当时害虫的严

重性。为什么会出现历史罕见的害虫危害呢?

1958年西藏工作队农业科学组编辑的《西藏农业考察报告》和1995年胡松杰编著的《西藏农业概论》均表明西藏高原腹地原来没有冬小麦。西藏和平解放后,科技工作者开始进行引进冬小麦试验,并从适应性、丰产性和栽培技术等方面开展研究。1959年秋,西藏自治区农业科学研究所从中国农业科学院引进麦品种,在试验中表现出良好的适应性和丰产性。1963年,扩大试种面积,获得成功。1971年,加大推广力度,种植面积逐步增加。冬小麦每667 m²产量比春小麦高55.9 kg,比青稞高61 kg,9年间,平均占小麦播种面积的16.1%,产量占总产量的21.2%。冬小麦在西藏粮食安全生产方面的历史贡献是显而易见的^[6]。

随着冬小麦播种面积的不断扩大和对冬小麦的不切实际的奢望,问题随之而生。一是当时把推广冬小麦种植作为保证粮食产量的唯一措施来抓,具有盲目性,没有条件的地方也要种植,造成人力和物力浪费;二是在冬小麦适生区域种植面积过大,1979年,冬小麦播种面积高达5.2万hm²,占当地耕地面积的25.13%,在主要适生区域的拉萨、山南等地,种植面积占当地耕地面积的60%~70%,有的区域甚至占当地耕地面积的80%~90%,造成倒茬困难、多年连作,继而土壤肥力下降;三是1979年前后,麦无网长管蚜、小麦卷叶瘿螨和麦长腿蜘蛛虫害连续暴发、猖獗危害^[6]。冬小麦的推广从根本上为害虫,尤其是为以小麦为主要寄主的害虫越冬创造了条件。麦无网长管蚜、小麦卷叶瘿螨和麦长腿蜘蛛这三大小麦害虫从没有适宜的越冬寄主到有了大面积的适宜寄主,获得了完整的食物链。前期对其研究不足,不了解其生物学特性和发生规律,防治水平落后,技术措施单一。这些都直接导致西藏农业生产在20世纪80~90年代化学防治的大规模使用,其用药量为西藏农业有史以来的最高值^[14]。测定结果显示,拉萨一带经常用药的田块耕作层内“六六六”的残留达1.13~1.29×10⁻⁶,相当于内地旱地每年用药2次,每次2.5 kg 6%“六六六”的量^[15]。且在1978~1988年间,粮食产量10年内没有提高,徘徊不前^[6]。当然,对冬小麦的引进与推广出现的问题要客观评价,不能全盘否定冬小麦的作用^[6]。

2.3 小麦害虫发生减轻阶段(2000年以后)

对于麦无网长管蚜、小麦卷叶瘿螨和麦长腿蜘蛛这三大害虫的严重发生,化学防治并没有解决根本问题。20世纪80~90年代,西藏自治区农业科学

研究所和各地县的植保技术人员,全力以赴对危害猖獗的麦无网长管蚜、小麦卷叶瘿螨和麦长腿蜘蛛的生物学特性和发生规律进行系统研究,明确成灾机理。

根据前期的研究结果,创立了小麦害虫防控“3改3用”的绿色防控理念,即:改栽培制度,改防播种时间,改防治方法;用生态调控,用物理防治,用生物防治。构建了简单、环保、高效的西藏害虫绿色防控“3·5”技术体系,即:5项天敌保护技术,5项生态调控技术,5项物理机械防治技术。在天敌保护上采取:①用堆积物庇护天敌,如在田地堆放石头,树枝枯叶等庇护天敌;②种植招引天敌的作物,如在拉萨市和山南市增加紫花苜蓿的种植面积,为天敌昆虫生存营造良好环境条件;③严禁大规模的化学防治,避免杀伤天敌,发挥天敌的自然控制作用,抑制害虫发生。在生态调控上采取:①麦类作物—豆类油菜—其他作物轮作;②压缩冬播小麦种植面积,或冬播和春播适当晚播,切断害虫食物链,控制越冬量;③冬春灌溉淤淹土壤裂缝中的害虫;④控制单一作物连片种植面积,增加生物多样性。在物理机械防治上采取:秋末和早春耙地、耱地及镇压小麦,既可以保墒、促进壮苗,又可以机械杀死部分害虫。压缩60%以上的冬小麦播种面积、推迟播种时间,减少害虫越冬的主要寄主,切断害虫的传播途径,回归到原有的农业生态系统。这些是控制西藏小麦三大害虫的根本措施,简便易行,避免了大规模的化学防治,减少了污染,显著提升了天敌的数量,控制了害虫危害,成为青藏高原害虫绿色防控的典例^[14,16-18]。

2000年以来,小麦卷叶瘿螨和麦长腿蜘蛛发生极轻微,尤其是前者已经很难见到,麦无网长管蚜虽仍常年发生,但发生数量及危害处于稳定状态。

3 害虫的来源探讨与分析

小麦卷叶瘿螨和麦长腿蜘蛛的来源不清,是本土的还是引入的,没有科学定论,也没有人研究和质疑。近几年来,作者一直在关注这一问题的研究。

1958年,西藏工作队农业科学组编辑出版《西藏农业考察报告》;1960年,中国科学院动物研究所李传隆、王春光等采集昆虫标本5 000余件,记录农业昆虫22种;1960年,王林瑶出版《西藏南部的经济昆虫》;1953~1954和1960~1961年西藏植保工作者的调查报告记录农业害虫42种;1979年,南京

农业大学王荫长和西藏农业科学研究所的巴桑次仁发表《西藏农作物害虫种类及其发生特点》;1982年,中国科学院青藏高原综合考察队出版《西藏昆虫》(一)、(二)册。以上文献中均没有发现有关小麦卷叶瘿螨和麦长腿蜘蛛的记录^[7,20]。

经济效益不明显、数量少的害虫不易被发现,但农业常见的重大害虫20年间没有记录不太可能,因此推测这两种害虫是随着西藏冬小麦引进而入侵的。入侵后随着对当地生态条件的适应,冬小麦面积的扩大,食物链的完善,天敌的缺乏而暴发成灾,进而成为管理部门和科研部门关注的、有记录的、最为严重的害虫。

4 西藏农作制度改革——发展冬小麦给人们的警示

农业生产受自然环境条件的制约,具有强烈的地域性,又受到社会经济条件的制约,因此农业生产必须遵循自然规律和社会经济规律。西藏冬小麦的引进与发展充分考虑到了以上基本规律,发展是成功的,且效益突出、贡献巨大,在一定程度上解决了西藏人民的温饱问题,促进了民族和谐发展。但同时,西藏冬小麦在引进和发展过程中也确实存在种植面积过大、倒茬困难、害虫猖獗等问题。

警示1 新的农作物品种引进后,推广面积要科学、适度。如果种植面积过大,尤其是在一年一季的区域,生态环境本就十分脆弱,必将造成倒茬困难,土壤肥力下降,而且生物多样性降低,农业生态系统稳定性降低,很容易导致某种害虫的大暴发。

警示2 长期大规模的化学防治,会导致害虫抗药性增强、天敌大幅度减少、生物多样性降低等问题,最终农产品及其生态安全受到影响、害虫发生与危害更加严重。

警示3 应高度重视植物检疫制度的落实。西藏入侵害虫的危害已经在多方面超过了本土害虫的危害,并长期暴发成灾,难免进行大规模的化学防治。目前,随着西藏造林苗木、茶树、果树苗木的引入,入侵害虫如春尺蠖 *Apocheima cinerarius Erschoff*、河曲丝叶蜂 *Nematus hequensis Xiao*、青杨天牛 *Saperda populnea (Linnaenus)*、苹果绵蚜 *Eriosoma lanigerum (Hausmann)*、小贯小绿叶蝉 *Empoasca (Matsumurasca) onukii Matsuda* 和茶跗线螨 *Polyphagotarsonemus latus Bank* 已经上升为主要害虫,并暴发成灾,难以控制,给西藏发展带来严重后

果,这就证明了植物检疫的重要性^[19]。

警示4 借鉴青藏高原青稞与牧草害虫、青藏高原林木害虫绿色防控理念和技术体系的成果,利用西藏农田岛屿状,立体分布的特点,以及天敌昆虫互补明显的优势,充分发挥生态调控和自然控制作用,进一步加大推广力度,提升西藏有害生物绿色防控技术水平和应用面积,确保西藏生态安全,粮食安全。

参考文献:

- [1] 杨汉元,王保海.白无网长管蚜发生消长及综合防治研究(摘要)[J].西藏农业科技,1989,11(4):9-16.
- [2] 林大武,李建兰.小麦卷叶瘿螨发生规律及防治研究[C]//西藏农牧科研成果论文选,1985.
- [3] 林大武,崔广程,李建兰.西藏小麦卷叶瘿螨发生及习性的调查研究[J].植物保护,1987,13(5):23-24.
- [4] 王保海,唐昭华,李新年,等.麦长腿蜘蛛在西藏的发生规律研究[J].植物保护,1989,15(1):17-18.
- [5] 王保海,唐昭华.拉萨麦田麦长腿蜘蛛种群分布型及应用研究[J].西南农业学报,1990,3(2):109-112.
- [6] 胡松杰.西藏农业概论[M].成都:四川科学出版社,1995.
- [7] 西藏农业工作队农业科学院组.西藏农业考察报告[M].北京:科学出版社,1958.
- [8] 何隆甲,王富顺.拉萨河谷农区四种金龟子发生规律的初步研究[J].西藏农业科技,1978(Z1):52-60.
- [9] 中国科学院青藏高原综合科学考察队.西藏昆虫(第二册)[M].北京:科学出版社,1982.
- [10] 唐兆桦,王保海.略论西藏的农作制度与病虫草害的关系[J].西藏科技,1993(4):6-10.
- [11] 何潭,王保海,李新年.西藏农业病虫草害及害虫天敌资源初步考察[J].植物保护,1985,11(6):12-13,11.
- [12] 胡胜昌,邹永洒.西藏农业病虫研究文集[M].西安:天则出版社,1989.
- [13] 张士美.西藏农业病虫及杂草1[M].拉萨:西藏人民出版社,1987.
- [14] 范瑞英,翟卿,王文峰,等.西藏小麦害虫组成与发生规律及绿色防控技术[J].西藏农业科技,2019,41(S1):133-137.
- [15] 王荫长,巴桑次仁.西藏农作物害虫种类及其发生特点[J].西藏农业科技,1979(3):1-15.
- [16] 王保海.西藏植保研究[M].郑州:河南科学技术出版社,1994.
- [17] 王保海.西藏昆虫研究[M].郑州:河南科学技术出版社,2011.
- [18] 王保海,何潭,唐昭华.西藏农业害虫生态治理方法[J].西藏农业科技,1990,12(2):23-27.
- [19] 王保海,翟卿,张亚玲,等.青藏高原林木主要害虫发生与绿色防控研究[J].西南农业学报,2019,32(8):1805-1809.
- [20] 王林瑶.西藏南部的经济昆虫[M].北京:科学出版社,1965.