

柠条种子发育进程及害虫消长规律的研究

金 花¹, 贾玉山², 罗于洋², 于 强¹, 朝鲁孟其其格²

(1. 内蒙古草原勘查设计院, 内蒙古 呼和浩特 010051; 2. 内蒙古农业大学, 内蒙古 呼和浩特 010019)

摘要:柠条种子害虫是影响柠条种子产量与质量的瓶颈性问题。为了掌握柠条种子害虫消长规律与柠条种子发育进程之间的内在关联, 进而对害虫进行综合治理, 并得出以下结果: (1) 柠条种子发育受害虫影响严重。 (2) 平均每 1000 粒种子因虫害损失掉的重量是 3.12g; 害粒重约占种子总重量的 13.23%; (3) 3 种种子害虫紧密的配合柠条有限的生长发育期, 完成其自身生长发育, 危害柠条种子。

关键词:柠条; 种子发育; 害虫消长规律

中图分类号: S793.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2007)专辑-0057-04

Study on Caragana Seed Development Stages And The Population Dynamics of Pests

JIN Hua¹, JIA Yu-shan², LUO Yu-yang², YU Qiang¹, CAO Lu-mengqiqige²

(1. Grassland Investigation and Design Institute in Inner Mongolia, Huhhot 010051, China; 2. Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010019, China)

Abstract: Seed pests have caused heavy losses to Caragana seed industry. In order to bring the Caragana seed pest under control, the paper conducts a study on the inherent relation between the Population dynamics and Caragana seed development stages. The main result found in the study include: (1) Caragana seed development was seriously effected by pests. (2) The loss of weight due to pests is 3.12g in per 1000 seeds, and Invaded seed weight account for 13.23%. (3) Three kinds of pests grow rapidly to mature by closely combining with Caragana's limited growth and development stages, and damaging Caragana seed.

Key words: Caragana; Seed development; Population dynamics

柠条是锦鸡儿属植物栽培种的通称^[1], 是干旱、半干旱地区乡土树种, 其生态适应性强, 具有耐干旱、耐盐碱、耐瘠薄、耐风蚀、耐高寒、耐平茬等特性; 根系发达生命力强, 抗逆性强, 自我繁殖快; 地上枝条茂密, 地下根系盘根错节, 能够发挥有效的固沙保土、涵养水源、美化环境、调节气候等作用^[4,5]; 柠条不仅生态价值高, 而且经济效益好, 既是很好的工业原料、饲料、木料, 又是上佳的燃料、油料、肥料, 对调整农牧业产业结构, 促进区域经济发展, 增加农牧民经济收入具有重要作用。

中国现已查明的锦鸡儿属植物有 66 种^[2], 主要分布于黄河流域以北干燥地区。锦鸡儿属植物虽然资源丰富, 但西北地区的主要栽培种是以下 3 种:

柠条锦鸡儿、中间锦鸡儿和小叶锦鸡儿。由于柠条不仅是干旱及半干旱地区主要饲用灌木之一, 并且具有良好的固沙保土性能, 其种植面积不断扩大, 但随着柠条种植面积不断扩大和柠条生产业蓬勃发展, 出现了下述关键性问题: (1) 低劣的种子质量不能够满足日益扩大的种子需求; (2) 不合理柠条林地管理利用方式造成了柠条灌木资源的大大浪费。

本文通过对柠条开花结实特性及其种子发育进程进行研究, 并同步对柠条种子害虫田间种群消长规律进行相结合研究, 旨在掌握其内在的联系及潜在的生长发育规律。进一步掌握影响柠条种子质量的关键问题, 为生产优质柠条种子提供理论依据以及可操作的生产技术, 缓解柠条种子供求矛盾以

收稿日期: 2007-11-15

基金项目: 内蒙古自治区科技攻关项目(20020606)

作者简介: 金花(1963-), 女, 内蒙古正蓝旗人, 副研究员, 博士研究生, 主要从事草地资源的保护与合理利用工作。

期达到除害与兴利双赢目的。

1 材料和方法

1.1 研究区域概况

本研究于2000-2004年在内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗境内塔然高勒乡进行。试验地地理位置为东经 $107^{\circ}\sim 111^{\circ}30'$ ，北纬 $40^{\circ}\sim 41^{\circ}$ ，紧靠黄河南岸，为一狭长微倾斜地带。试验地深居内陆，冬寒漫长、夏热短暂，年平均气温 7.1°C ，冬夏温差可达 35°C ；日较差大，有些年份出现过 31°C 的日较差；海拔高度990~1050m，太阳总辐射量为 $627.9\sim 669.7\text{kJ}/\text{cm}^2\cdot\text{a}$ ，年日照时数长达3186h；无霜期为131~137d；降雨少而集中，年降雨量200~250mm；土壤的pH值多在7.5~8.5，属于偏碱性或碱性土壤。试验区内柠条种类主要为柠条锦鸡儿、中间锦鸡儿、小叶锦鸡儿3种西北地区的主要栽培种，均为带状种植，行距20~22m。

1.2 研究方法及内容

1.2.1 柠条开花结实特性的研究 2003年4月份进入孕蕾期后，在中间锦鸡儿、小叶锦鸡儿、柠条锦鸡儿林中，分别随机选取长势一致的20棵定株，在植株上、中、下3个部位分别选取长度相当的枝条3枝，每隔3~4d，逐枝记载其上孕蕾数、花朵数、果荚数。

1.2.2 柠条种子发育进程研究 2003年5月份起，配合试验区3种柠条种子害虫危害情况的调查，每隔3~4d，从采回的3种柠条果荚样品中，分别选取20枚无虫害的健康荚，逐个测量并记录其种子长度和宽度。

1.2.3 影响柠条种子发育的害虫消长规律研究

(1)成虫种群消长规律研究。从2003年5月上中旬至6月中下旬，每隔2~3d调查并记录3种成虫种群数量动态。柠条豆象和柠条种子小蜂的成虫数量调查方法如下：在中间锦鸡儿林中选择标准地3块，在每块中随机选取并固定长势较为一致的2个株丛，面积约 20m^2 ，数取其上成虫数，将3块标准地所得结果取平均值。豆荚螟成虫的种群消长规律调查方法如下：每隔2~3d，夜晚8:00~9:00时，选取长势一致的中间锦鸡儿林，采取灯诱的方法，将豆荚螟成虫诱到灯下的水盆中，数取并记录数量。(2)柠条幼虫、卵种群消长规律研究。从2003年5月中旬起，每隔2~3d调查并登记豆荚螟和柠条豆象卵的数量变化、3种害虫幼虫种群数量变动规

律，调查方法如下：于每个调查日，在中间锦鸡儿、小叶锦鸡儿、柠条锦鸡儿林中各选择标准地一块，面积约 667m^2 ，采用平行跳跃式取样法，选取长势一致的植株10株，在每株上、中、下3个部位各随机摘取果荚10枚，将这些果荚全部带回室内，逐个解剖观察，记录柠条豆象和豆荚螟卵的总量；分别记录萼筒内外两种卵的数量、孵化卵数量、死亡卵数量、活卵数量等；记录种子内3种幼虫的种类、数量。(3)柠条种子害虫为害种子损失率测定。2003年7月上旬，在柠条种子害虫数目稳定，为害程度稳定，种子采收之前进行种子害虫为害损失估计，方法如下：在中间锦鸡儿、小叶锦鸡儿、柠条锦鸡儿林中各随机选取大小均匀、长势一致的株丛5个，对每一丛采用4分法，将其中1/4株丛的所有果荚摘取，带回室内将种子风干后测产，并分别测出去除虫害种子前后的千粒重，进而推算出理论产量、实际产量，将以上项目按每种柠条5个样株所得结果取平均值，再换算成全株丛的有关数据。

2 结果与分析

2.1 柠条开花结实特性的研究

研究柠条开花结果特性是探索出防治种食方法的有效路径。从图1中可看出，柠条开花期为5月11日至6月10日，盛花期约在5月下旬。

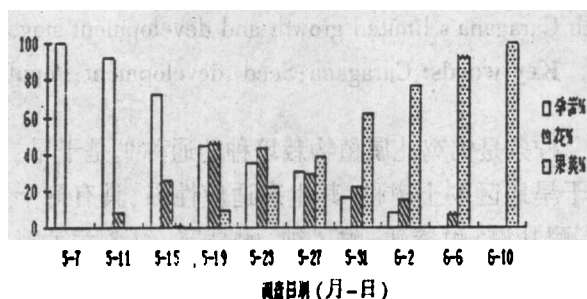


图1 柠条开花结实特性

Fig.1 Bloom and fructify characteristic of Caragana

2.2 柠条种子发育进程研究

2003年6月上旬至7月上旬在杭锦旗塔然高勒乡试验区对柠条种子的长度发育进程进行了比较研究，结果如图2所示。

6月6日之前，种子尚未发育，绝大部分种子长度在1mm之内，在6月6~15日，出现了种子长度第一个生长高峰，60%的柠条种子长度跨过了1mm。第二次生长高峰出现在6月下旬，从6月15~23日，大于3mm的种子增加值是41.88%。

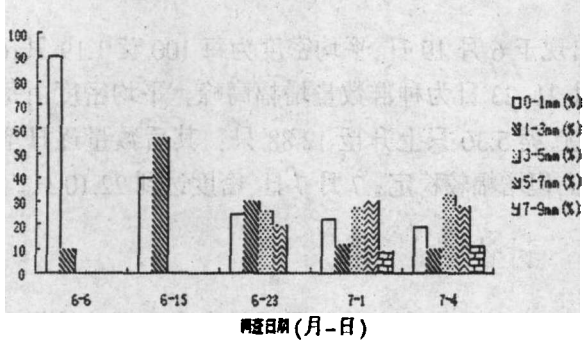


图 2 柠条种子长度发育进程

Fig.2 The Caragana seed length develops progress

2.3 影响柠条种子发育的害虫消长规律研究

2.3.1 柠条种子害虫对千粒重的影响 千粒重是

评价种子质量的重要指标之一。同批种子千粒重大的种子成熟度高,营养充足,生命力强,其发芽势也强,故出苗整齐而迅速。千粒重对发芽率、出苗率和成苗率有显著的影响,其总趋势是,千粒重大的种子发芽率与成苗率之差小,反之则大^[9]。

据调查,柠条种子虫害在内蒙古自治区从东到西普遍发生,均为柠条种子小蜂、柠条豆象、豆荚螟 3 种害虫混合危害。

表 1 显示,种子害虫害粒降低柠条种子千粒重,收集到的内蒙古不同地区 12 份试样的平均值显示,平均每 1000 粒种子因虫害损失掉的重量是 3.12g;害粒重约占种子总重量的 13.23%。

表 1 内蒙古自治区各柠条产区种子害虫对千粒重的影响

Tab.1 Effects of pests on seed 1000-seed weight in Caragana production areas of Inner Mongolia

采集地	柠条种类	去除害粒后的 千粒重(g)	去除害粒前的 千粒重(g)	去除害粒前后 千粒重差(g)	总害粒重 百分比(%)
科左后旗	柠条锦鸡儿	51.36	46.36	5.00	22.67
科右中旗	柠条锦鸡儿	46.77	41.79	4.98	17.55
科右中旗	小叶锦鸡儿	39.20	36.33	2.87	8.38
白旗	柠条锦鸡儿	45.20	43.92	1.28	5.83
库伦旗	中间锦鸡儿	36.43	34.33	2.10	8.06
镶黄旗	柠条锦鸡儿	49.23	47.60	1.63	4.99
磴口县	柠条锦鸡儿	55.96	51.83	4.13	12.65
林西县	小叶锦鸡儿	19.57	17.64	1.93	16.06
翁牛特旗	小叶锦鸡儿	27.88	25.65	2.23	10.49
巴林右旗	小叶锦鸡儿	24.56	23.27	1.29	6.93
阿左旗	柠条锦鸡儿	48.76	43.49	5.27	26.91
乌海海勃湾	柠条锦鸡儿	36.10	31.42	4.68	18.32
平均		40.09	36.97	3.12	13.23

2.3.2 柠条豆象种群消长规律 柠条豆象生长发育规律与柠条生育期呈同步性和相互适应性,详况见图 3。

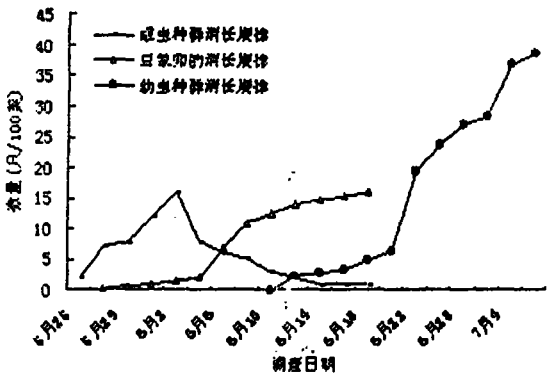


图 3 柠条豆象种群消长规律

Fig.3 Kytorhinus immixtus motschulsky population dynamics

图 3 显示,柠条豆象成虫从 5 月 25 日开始出现,发生量每 20m² 有 2 只。5 月 27 日成虫发生量出现第一次飞跃,达到每 20m² 有 7 只,6 月 2 日达

到 16 只的峰值;6 月 4 日,田间成虫数量急剧下降至每 20m² 有 8 只。之后缓慢减少,6 月 19 日以后,柠条豆象成虫基本绝迹。柠条豆象卵出现于 5 月 28 日,密度为每 10 荚 0.31 只,6 月 3-12 日为柠条豆象卵数量增长高峰期,其值增至 14.03 只,之后再无明显增加。柠条豆象幼虫总消长规律如下:6 月 13 日开始出现,种群密度为每 100 荚只有 2.22 只;6 月 22 日为种群数量上升的第一个高峰,密度达到每 100 荚 19.34 只;之后幼虫数量匀速上升,直到 7 月 4 日,迎来幼虫数量上升的第二个高峰,其值上升至每 100 荚 36.53 只;之后数量基本稳定,无明显变化。

2.3.3 柠条豆荚螟种群消长规律 柠条豆荚螟种群消长率与柠条豆象种群消长率相似,同样呈现出与柠条生长发育相适应的规律,见图 4。

图 4 中可看出,豆荚螟成虫出现于 5 月 19 日,密度较低,每盏灯为 2 只;6 月 3 日羽化达到高峰,为 31 只;之后逐渐回落,6 月 15 日降至每盏灯

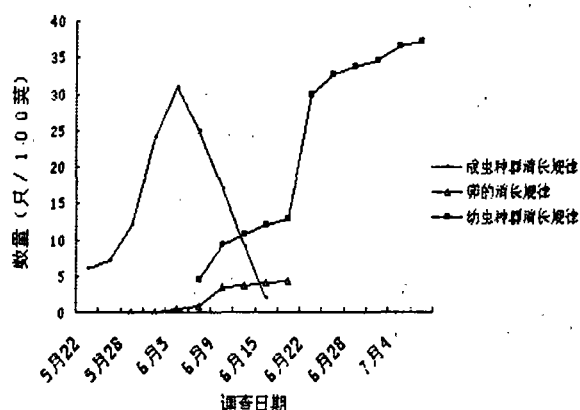


图4 田间豆荚螟种群消长规律
Fig.4 *Etiella zinckenella* (treitschke)
population dynamics in field

2只。豆荚螟卵的数量变化趋势如下:2003年田间豆荚螟卵出现于5月28日,密度为每10荚为0.03只;其后缓慢上升,6月9日为豆荚螟卵数量增加的高峰期,密度增至3.45只;此后继续缓慢增加。豆荚螟幼虫出现于6月6日,密度为每100荚4.5只;6月19-22日为豆荚螟幼虫数量增加的高峰期,其值达到每100荚29.89只;之后增加缓慢。

2.3.4 柠条种子小蜂种群消长规律 越冬代柠条种子小蜂种群消长规律也表现为与前两者相似的结果,见图5。

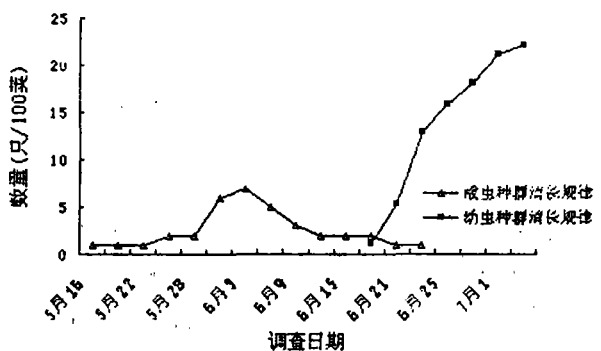


图5 第一代柠条种子小蜂种群消长规律
Fig.5 The first generation bruchophagus neocaranae population
dynamics

图5显示,田间越冬代柠条种子小蜂成虫出现于5月16日,密度为每20 m²1只,6月3日达到峰值,密度为7只;之后数量逐日下降,6月24日降至每20 m²1只,此后越冬代柠条种子小蜂成虫在田间基本绝迹。田间第一代柠条种子小蜂幼虫

出现于6月19日,平均密度为每100荚1.19只;6月21-23日为种群数量增幅高峰,平均密度由每100荚5.36只上升至12.88只;其后数量逐日增加,但增幅较稳定;7月7日,密度达到22.10只。

3 讨论

柠条种子虫害使种子质量变劣。试验结果表明,3种种子害虫紧密的配合柠条有限的生长期,完成其生长发育,充分利用养料充足的实际迅速发展,积蓄能量休眠越冬,以度过食料及水分短缺的不适宜期。因此生产中可基于柠条种子害虫和柠条生长发育的同步性及相互适应性,利用柠条物候期来对种子害虫进行短期预测。

参考文献:

- [1] 张兴亮.柠条的优良特性及生态效益[J].山西林业科技, 2004, (4): 20-21.
- [2] 牛西午.营造柠条治理沙尘暴[J].山西水土保持科技, 2002, (3): 35-36.
- [3] 罗于洋.柠条种子害虫对柠条种子生产的影响及其综合治理研究[M].呼和浩特:内蒙古农业大学生态环境学院, 2005, 21-25.
- [4] 牛西午.柠条生物学特性研究[J].华北农学报, 1998, 13 (4): 122-129.
- [5] 牛西午.柠条根系发育特征及有关生理特性研究[C].柠条研究论文集 [M]. 太原: 山西科学技术出版社, 2003. 73-81.
- [6] 杨彩霞.宁夏固沙植物柠条昆虫资源的调查[J].中国沙漠, 2000, 20(4): 461-463.
- [7] 杨富, 杨如达, 梁秀芝.晋北山区柠条种植技术[J].内蒙古农业科技, 2007, (3): 106-107.
- [8] 牛西午.柠条的栽培与利用[M].太原:山西科学教育出版社, 1998.
- [9] 鲁喜荣.柠条营养袋育苗造林技术体系研究[J].内蒙古农业科技, 2006, (5): 57-58, 60.
- [10] 郭连钢, 马润兰, 贺小勇.柠条锦鸡儿(*Caragana korshinskii*)幼胚的组织培养和繁殖[J].内蒙古农业科技, 2007, (5): 46-47.
- [11] 孙国琴, 康喧, 郭九峰.食用菌与柠条利用率及饲用价值[J].内蒙古农业科技, 2004, (专辑): 70-71.