

马铃薯田扁蓄空间分布型及其抽样技术研究

李 平

(武威市农业技术推广中心, 甘肃 武威 733000)

摘要: 为了给马铃薯田杂草科学防治和预测预报提供依据, 采用空间分布型检验、聚集强度指标检验和线性回归方法研究了马铃薯田苗期扁蓄田间分布型及其抽样技术。结果表明, 马铃薯田扁蓄空间分布型呈聚集分布, 其理论抽样模型为 $n=3.841 \frac{6}{D^2}(3.507 \frac{7}{\bar{x}}-0.59)$ 。

关键词: 马铃薯田; 扁蓄; 空间分布型; 理论抽样模型

中图分类号: S532 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)12-0040-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.12.009

Spatial Distribution Pattern and Sampling Technology of *Polygonum aviculare* L. in Potato Fields

LI Ping

(Wuwei Agricultural and Technology Extension Center, Wuwei Gansu 733000, China)

Abstract: In order to provide basis for potato weed control and prediction. The spatial distribution pattern and sampling technology of *Polygonum aviculare* L. in potato fields were studied by using spatial distribution pattern test, aggregation intensity index test and linear regression methods. The results showed that the spatial distribution pattern of *Polygonum aviculare* L. in potato fields was aggregation distribution, and the theoretical sampling model was $n=3.841 \frac{6}{D^2}(3.507 \frac{7}{\bar{x}}-0.59)$.

Key words: Potato field; *Polygonum aviculare* L.; Spatial distribution pattern; Theoretical sampling model

扁蓄(*Polygonum aviculare* L.)又名猪芽草、蒿竹, 为蓼科蓼属一年生草本植物。叶互生, 具短柄; 叶片狭椭圆形或披针形, 全缘, 无毛; 花小, 1~5 朵簇生于叶腋内, 全露或半露于托叶鞘之外, 花梗短, 适应性强。全国各地均有分布, 以北方地区最为普遍。扁蓄主要生长在农田、路旁以及水边湿地, 喜冷凉, 但亦抗热、耐旱, 是甘肃省农田分布较为常见的杂草类型之一^[1-7]。近年来, 笔者在甘肃武威市凉州区和古浪县部分马铃薯产地调查发现, 蓼科杂草扁蓄为马铃薯田间苗期较为常见的杂草类型之一。为了给马铃薯杂草科学防治和预测预报提供支

持, 开展了马铃薯苗期扁蓄田间分布型及其抽样技术研究。

1 材料与方法

1.1 调查地点和方法

调查地点为甘肃省武威市凉州区黄羊河农场。平均海拔 1 650 m, 年均降水量 161 mm, 土壤类型为薄层灌漠土, 耕层土壤有机质含量 6.7 g/kg。指示马铃薯品种为大西洋。垄作单行无膜滴灌栽培, 株行距 0.2 m × 0.9 m。2021 年 5 月 16 日选择面积为 1 080 m² 的地块为 1 个样本田, 每个样本田按棋盘式横向均匀选 5 个点, 纵向均匀选 10 个点, 每个点即 1 个样方。每样方 4 株

收稿日期: 2021-05-14; 修订日期: 2021-09-13

作者简介: 李 平(1983—), 男, 陕西西安人, 农艺师, 主要从事植物保护研究和推广工作。联系电话: (0)13884093137。Email: 274620558@qq.com。

马铃薯，面积 0.18 m²。每个样本田调查 50 个样方，分别统计各样方内的扁蓄株数，制作 χ^2 频次表(表 1)。

1.2 空间分布型检验

1.2.1 聚集度指标检验 采用扩散系数 C 、Cassie 指标 C_A 、Lloyd 聚集指数 M^*/m 、David & Moore 丛生指数 I 以及聚集均数 λ 检验空间分布型^[8-13]。

1.2.2 线性回归检验 将平均拥挤度 M^* 与平均密度进行 Iwao 回归检验，方程式 $M^* = \alpha + \beta$ 。方差 S^2 与平均密度进行 Taylor 回归检验，方程式 $\lg(S^2) = \lg a + b \lg(\bar{x})$ ^[14]。

1.3 理论抽样模型和序贯抽样模型

Iwao 理论抽样模型 $n = t^2/D^2 [(\alpha+1)/\bar{x} + \beta - 1]$ 。 n 为最适抽样数或理论抽样数， \bar{x} 为平均密度即 1.2.1 中 m ， D 为相对允许误差限， t 为置信度分布值， α 、 β 同 Iwao 回归方程参数。

Iwao 序贯抽样模型为，加号计算可得到杂草密度的上限值 T_1 ，减号计算可得到杂草密度的下限值 T_2 。 n 即抽样数， m_0 为防治指标， t 为置信区间分布值，一般取 95% 置信区间即 $t=1.96$ ； α 、 β 同 Iwao 理论抽样模型参数。田间调查时，若调查的杂草数量大于上限值 T_1 ，说明杂草危害高于防治指标，需要防治；若调查的杂草数量小于下限值 T_2 ，说明杂草危害低于防治指标，不需要防治；若调查的杂草数量处于上下限值之间，需继续抽样调查。

最大抽样数模型 $N_{max} = t^2/d^2 [(\alpha+1)m_0 +$

$(\beta-1)m_0^2)]$ ， d 为绝对误差限， m_0 、 t 、 α 、 β 同 Iwao 序贯抽样模型参数。当田间调查到最大抽样数时，若累计查得杂草数量仍在上下限之间，则根据该点最靠近的边界限值判断是否需要防治。

1.4 数据统计与分析

采用 Excel 2003 和 DPS 17.10 软件处理数据。

2 结果与分析

2.1 空间分布型检验

从表 1 可知，1~5 号田的 χ^2 值均有小于该自由度下 P-E 分布或负二项分布 $P_{0.05}$ 时的 χ^2 值，表示上述田间杂草的实际分布与 P-E 分布或负二项分布模型显著相符。P-E 分布或负二项分布属于聚集分布，因此认为 1~5 号样本田杂草空间分布均为聚集分布。

从表 2 可知，1~5 号田的扩散系数 $C > 1$ ，Lloyd 聚集指数 $M^*/m > 1$ ，Cassie 指数 $C_A > 0$ ，丛生指数 $I > 0$ ，表示上述田间杂草空间分布型呈聚集分布。1、4、5 号田的聚集均数 $\lambda > 2$ ，表示上述田间杂草聚集受环境或杂草特性的任一因素决定；2、3 号田的聚集均数 $\lambda < 2$ ，表示上述田间杂草聚集受环境条件决定。聚集均数 λ 和平均密度方程式为 $\lambda = 1.123 6\bar{x} - 0.569 6$ ， $R^2 = 0.974 7$ ， $F = 115.4 > F_{0.01}$ ，表示杂草聚集程度与平均密度呈极显著正相关。

2.2 理论抽样模型与序贯抽样模型

平均拥挤度(M^*)和平均密度(\bar{x})之间 I-

表 1 蓼科杂草扁蓄理论分布型检验^①

样调查 本样方 田 / 个	平均密度 \bar{x} /(株/0.18 m ²)	S^2	χ^2 值								
			泊松分布 适合度	奈曼分布 适合度	P-E 分布 适合度	负二项分布 适合度					
1	50	2.9200	5.3267	41.86 > $\chi_{0.05}^2$	不适合	19.20 > $\chi_{0.05}^2$	不适合	9.29 < $\chi_{0.05}^2$	适合	24.29 > $\chi_{0.05}^2$	不适合
2	50	2.4400	5.3400	42.64 > $\chi_{0.05}^2$	不适合	21.25 > $\chi_{0.05}^2$	不适合	8.73 < $\chi_{0.05}^2$	适合	19.45 > $\chi_{0.05}^2$	不适合
3	50	1.8800	4.5267	46.43 > $\chi_{0.05}^2$	不适合	31.62 > $\chi_{0.05}^2$	不适合	8.57 < $\chi_{0.05}^2$	适合	8.41 < $\chi_{0.05}^2$	适合
4	50	3.0000	4.4167	20.08 > $\chi_{0.05}^2$	适合	36.42 > $\chi_{0.05}^2$	不适合	(-)	(-)	9.38 < $\chi_{0.05}^2$	适合
5	50	3.8400	5.1400	51.95 > $\chi_{0.05}^2$	适合	140.48 > $\chi_{0.05}^2$	不适合	7.69 < $\chi_{0.05}^2$	适合	(-)	(-)

①表中(-)表示数据不支持，不能用此方法分析。

表 2 蓼科杂草扁蓄聚集强度指标检验

样本 田 / (株/0.18 m ²)	\bar{x}	S^2	M^*	C	C_A	M^*/m	I	λ	空间分布
1	2.920 0	5.326 7	3.744 2	1.824 2	0.282 3	1.282 3	0.824 2	2.616 8	聚集分布
2	2.440 0	5.340 0	3.628 5	2.188 5	0.487 1	1.487 1	1.188 5	1.994 9	聚集分布
3	1.880 0	4.526 7	3.287 8	2.407 8	0.748 8	1.748 8	1.407 8	1.665 4	聚集分布
4	3.000 0	4.416 7	3.472 2	1.472 2	0.157 4	1.157 4	0.472 2	2.913 6	聚集分布
5	3.840 0	5.140 0	4.178 5	1.338 5	0.088 2	1.088 2	0.338 5	3.781 5	聚集分布

wao 回归显著, 方程式为 $M^*=0.41\bar{x}+2.507 7$, $R^2=0.787 2$, $F=11.1>F_{0.05}$ 。方差(S^2)和平均密度(\bar{x})之间 Taylor 回归不显著, 方程式 $\lg(S^2)=0.113 4 \lg(\bar{x})+0.643 5$, $R^2=0.108 1$, $F=0.3<F_{0.05}$ 。根据 Iwao 回归式和 Iwao 理论抽样模型, 一般取 95%置信度(即 $t=1.96$), 可得出马铃薯苗期田间扁蓄最适抽样模型 $n=3.841 6/D^2$ ($3.507 7/\bar{x}-0.59$)。

根据 Iwao 序贯抽样模型, 假定本例杂草防治指标为每样方 4 株, 即 $m_0=4.0$; 取 95%置信区间即 $t=1.96$, 可得出相应序贯抽样方程 $T_{(1,2)}=4n \pm 4.2\sqrt{n}$ 。将最大抽样模型应用本例, 一般取 95%置信值即 $t=1.96$, 可得出本例估计防治指标下最大抽样式 $N_{\max}=17.636/d^2$ 。应用中, 若取绝对误差限 $d=0.1$, 可得出 $N_{\max} \approx 110.2$, 即当估计防治指标每样方杂草数量(4.0 ± 0.4)株时, 田间调查的最大抽样数是 110 个; 若 $d=0.2$, 可得出 $N_{\max} \approx 27.6$, 即当估计防治指标每样方杂草数量(4.0 ± 0.8)株时, 田间调查的最大抽样数是 28 个; 若 $d=0.3$, 可得出 $N_{\max} \approx 12.2$, 即当估计防治指标每样方杂草数量(4.0 ± 1.2)株时田间调查的最大抽样数是 12 个。

3 结论与讨论

从调查取样、空间分布型检验和聚集强度指标检验结果得出, 马铃薯田扁蓄空间分布型呈聚集分布, 该结论与藜科杂草在保护地洋葱田间分布型结论一致^[12]。分析还得出, 马铃薯栽培环境和扁蓄的生物学特性任一因素均可影响其空间聚集分布。马铃薯苗期田间扁蓄最适抽样模型为 $n=3.841 6/D^2$ ($3.507 7/\bar{x}-0.59$), 估计防治指标下序贯抽样模型为 $T_{(1,2)}=4n \pm 4.2\sqrt{n}$, 最大抽样模型为

$N_{\max}=17.636/d^2$ 。

实际应用中, 可先根据预备调查时的杂草平均密度、允许误差范围通过理论抽样方程求出最适抽样数, 再根据序贯抽样方程求出 T_1 和 T_2 值。当抽样调查的杂草数量大于上限值 T_1 , 即杂草危害高于防治指标时需要开展防治; 当抽样调查的杂草数量小于下限值 T_2 , 即杂草危害低于防治指标时不需要防治; 当抽样调查的杂草数量在 $T_1 \sim T_2$, 仍需进行抽样调查。在序贯分析过程中, 有时会遇到调查数据始终在 $T_1 \sim T_2$ 的状况, 导致抽样一直进行, 得不出是否防治的结论。此时, 可将防治指标(m_0)代入最大抽样式求出最大抽样数(N_{\max}), 然后根据序贯抽样方程求出最大抽样数的上下限 T_1 和 T_2 值。当调查到最大抽样数时, 若抽样调查的杂草数量仍在 $T_1 \sim T_2$, 则根据该数值最靠近的边界限值决定是否开展防治。

参考文献:

- [1] 邓成贵, 刘小娟. 4 种除草剂对马铃薯田杂草的防效[J]. 甘肃农业科技, 2016(9): 44-45.
- [2] 陈琳, 刁绍东, 顾明洁, 等. 甘肃农田常见杂草种类与群落组成[J]. 西北农业大学学报, 1997 (5): 55-58.
- [3] 王光全, 孟庆杰. 扁蓄的栽培及利用[J]. 特种经济动植物, 2004(6): 38.
- [4] 王喜刚, 郭成瑾, 沈瑞清. 宁夏马铃薯田杂草种类及其群落特征[J]. 植物保护, 2019, 45(3): 183-189.
- [5] 叶文斌, 杨小录, 王让军. 甘肃省西和县马铃薯田间杂草调查及其防治技术[J]. 生物灾害科学, 2015, 38(4): 328-332.
- [6] 张玉慧, 康爱国, 赵志英, 等. 冀西北马铃薯田杂草群落分布及防控对策[J]. 杂草科学,

香蕉叶柄和假茎单宁含量与抗假茎象甲的相关性

李科明, 舒海燕, 常胜合, 詹儒林

(中国热带农业科学院海口实验站, 海南 海口 571101)

摘要: 为了明确香蕉单宁含量与其对假茎象甲抗性的关系, 采用香蕉假茎平均蛀道数比值法评价了6个香蕉品种对假茎象甲的抗性, 用香草醛法测定了各品种香蕉叶柄和假茎的单宁含量并分析了单宁含量与其对假茎象甲抗性的关系。结果表明, 广粉1号和海贡蕉对假茎象甲的抗性较强, 南天皇和粤科1号抗虫性次之, 宝岛蕉和巴西蕉抗虫性较差。香蕉叶柄和假茎单宁含量测定结果表明, 香蕉各品种单宁含量差异较大, 为7.21~16.60 mg/g, 且香蕉假茎单宁含量高于叶柄。相关分析表明, 香蕉假茎单宁含量与其对假茎象甲抗性呈显著负相关, 而叶柄单宁含量与其对假茎象甲抗性无相关性。

关键词: 香蕉品种; 抗虫性; 单宁; 假茎象甲

中图分类号: S152 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)12-0043-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.12.010

Correlation Between Tannin Content in Petiole and Pseudostem of Banana and Its Resistance to *Odoiporus longicollis* (Oliver)

LI Keming, SHU Haiyan, CHANG Shenghe, ZHAN Rulin

(Haikou Experiment Station, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Haikou Hainan 571101, China)

Abstract: To understand the relationship between the tannin content of banana and its resistance to pseudostem weevil, the resistance level of each banana cultivar to banana pseudostem weevil were evaluated by

收稿日期: 2021-10-12

基金项目: 海南省自然科学基金(318MS102); 广西作物病虫害生物学重点实验室开放基金(2019-KF-04)。

作者简介: 李科明(1980—), 男, 陕西汉中人, 副研究员, 博士, 研究方向为热带果树病虫害防治。Email: likeming@126.com。

作者简介: 詹儒林(1967—), 男, 广东饶平人, 研究员, 博士, 主要从事热带果树抗病虫育种研究工作。Email: zhanrulin555@163.com。

- 2014, 32(2): 10-13.
- [7] 谢春晖, 李存桂. 湟中县农田常见杂草种类及数量调查初报[J]. 青海农技推广, 2017(4): 43-47.
- [8] 李平, 戴伟. 藜科杂草在洋葱育苗田的空间分布型及其抽样技术[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(4): 49-52.
- [9] 李平. 洋葱根腐病在育苗初期的空间分布型及抽样技术[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(5): 26-29.
- [10] 李平, 戴伟. 潜叶蝇幼虫在二月兰的田间空间分布型及其抽样[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(5): 53-57.
- [11] 李平. 冬小麦返青期地下害虫危害空间分布型及其抽样技术[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(7): 9-13.
- [12] 李平. 设施油白菜地藜科杂草的空间分布型及其抽样技术[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(7): 63-66.
- [13] 李平. 苹果树腐烂病田间分布型及其抽样技术调查[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(8): 5-8.
- [14] 王厚振, 华尧楠, 牟吉元. 棉铃虫预测预报与综合治理[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 83-109.

(本文责编: 杨杰)