

藜科杂草在洋葱育苗田的空间分布型及其抽样技术

李平¹, 戴伟²

(1. 武威市农业技术推广中心, 甘肃 武威 733000; 2. 武威恒丰源农业科技有限公司, 甘肃 武威 733000)

摘要: 采用空间分布型检验、聚集强度指标检验和线形回归方法, 研究了洋葱育苗田藜科杂草的空间分布型及其抽样技术。结果表明, 洋葱育苗田藜科杂草的空间分布型呈聚集分布, 聚集受栽培环境的影响较大, 藜科杂草在洋葱育苗田的理论抽样模型 $n=3.841 \frac{6}{D^2} (1.041\bar{x}+0.752 \frac{2}{2})$ 和序贯抽样模型 $T_{(1,2)}=5n \pm 9.604 \sqrt{n}$ 。

关键词: 洋葱; 藜科; 空间分布型; 理论抽样模型

中图分类号: S633.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)04-0049-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.04.012

河西走廊属我国西北温带大陆性干旱气候区, 土壤风蚀日益加剧。自 20 世纪 90 年代后期以来, 春季浮尘、扬沙、沙尘暴等频繁发生且强度增大。河西绿洲灌区是典型的两季不足, 一季有余的种植区^[1], 是北方洋葱主要的育苗和栽培地区之一。藜科杂草是西北地区主要杂草类型之一, 也是河西灌区洋葱种植中主要杂草类型, 然而其在洋葱育苗田的空间分布研究鲜有报道。我们调查研究了藜科杂草在洋葱出苗后立针期的大田空间分布规律及其抽样方法, 旨在为洋葱育苗期的杂草防治和预测预报工作提供参考。

1 材料与方法

1.1 调查地点和方法

调查点位于甘肃省武威市凉州区吴家井乡四方墩村, 平均海拔 1 669 m, 土壤类型为薄层荒漠土。年均降水量 161 mm, 年平均气温 7.7 ℃。指示洋葱品种红翎, 播种密度 1 100 ~ 1 200 粒/m²。2021 年 1 月 25—26 日选择洋葱立针期进行田间调查。洋葱育苗日光温室面积 420 m², 随机调查 6 座日光温室, 每座日光温室为 1 个样本田块, 每块田

均按棋盘式横向选择 5 个点, 纵向选择 10 个点, 每 1 个点为 1 个样方, 每个样方面积 0.25 m², 每块田调查 50 个样方。统计藜科杂草密度, 制作 χ^2 频次表分析。

1.2 空间分布型检验

1.2.1 聚集度指标检验 计算藜科杂草在不同样地中的平均密度(\bar{x})、方差(S^2)以及平均拥挤度(m^*)。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 以及种群聚集均数 λ 检验空间分布型。

1.2.2 线性回归检验 将方差 S^2 与平均密度取对数值后做 Taylor 回归 $\lg(S^2)=\lg a+b\lg(\bar{x})$ 。当 $b=1$ 时, 空间分布为随机分布; 当 $b>1$ 时, 空间分布为聚集分布; 当 b 趋近于 0 时, 空间分布为均匀分布。将平均拥挤度 M^* 与平均密度值做 Iwao 回归 $M^*=\alpha+\beta\bar{x}$ 。 α 为基本扩散指数, β 为密度扩散系数。当 $\alpha>0$, 个体间相互吸引, 分布的基本成分是个体群; 当 $\alpha=0$, 分布的基本成分是单个个体; 当 $\alpha<0$, 个体间相互排斥。当 $\beta=1$ 时, 随机分布; 当 $\beta<1$ 时, 均匀分布; 当 $\beta>1$ 时, 聚集分布。

收稿日期: 2021-01-29

作者简介: 李平(1983—), 男, 陕西西安人, 农艺师, 主要从事植物保护方面的研究和推广工作。
Email: 274620558@qq.com。

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, D 为允许误差, t 为置信度分布值, α 、 β 同 Iwao 回归模型参数。

Iwao 序贯抽样模型 $T_{(1,2)} = nm_0 \pm t \sqrt{[n(\alpha+1)m_0 + (\beta-1)m_0^2]}$, 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 为置信度分布值, 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, 若累计查得杂草数量大于上限值 T_1 , 说明杂草密度高于防治指标, 需要进行防治; 若累计查得杂草数量低于下限值 T_2 , 说明杂草密度低于防治指标, 不需要防治; 若累计查得杂草数量处于上下限值之间, 需继续取样调查。

最大抽样数模型 $N_{\max}=t^2/d^2 [(\alpha+1)m_0 + (\beta-1)m_0^2]$, d 即允许误差 D , 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

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。

采用 Excel 2003 和 DPS17.10 软件处理数据。

2 结果与分析

2.1 聚集度指标检验

表 1 可知, 1、2、4、5、6 号田的 χ^2 值均小于该自由度下 P-E 分布 $P_{0.05}$ 时的 χ^2 值, 表明上述田间杂草实际分布与 P-E 分布模型显著相符。其中 2、5 号田的 χ^2 值也小于该自由度下泊松分布 $P_{0.05}$ 时的 χ^2 值, 说明 2、5 号田的杂草实际分布同时也与泊松分布模型显著相符。3 号田的 χ^2 值只小于该自由度下负二项分布 $P_{0.05}$ 时的 χ^2 值, 表明 3 号田杂草的实际分布与负二项分布模型显著相符。P-E 分布和负二项分布都是聚集分布, 因此可以认为 1、2、3、4、5、6 号田的藜科杂草空间分布型都显著呈聚集分布。

表 2 可见, 所有田块的扩散系数 $C > 1$, Lloyd 聚集指数 $M^*/m > 1$, Cassie 指数 $C_A > 0$, 丛生指数 $I > 0$, 表明藜科杂草在洋葱出土后立

表 1 藜科杂草的理论分布型检验^①

样本田号	调查样方/个	\bar{x}	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	1.440 0	3.026 9	44.54	$>\chi^2_{0.05}$	不适合	6.06	$>\chi^2_{0.05}$	不适合	7.40	$<\chi^2_{0.05}$	适合	6.11	$>\chi^2_{0.05}$	不适合
2	50	0.280 0	0.287 3	0.36	$<\chi^2_{0.05}$	适合	(-)	(-)	1.12	$<\chi^2_{0.05}$	适合	(-)	(-)	(-)	(-)
3	50	1.280 0	2.328 2	52.87	$>\chi^2_{0.05}$	不适合	9.73	$>\chi^2_{0.05}$	不适合	12.30	$>\chi^2_{0.05}$	不适合	1.89	$<\chi^2_{0.05}$	适合
4	50	0.400 0	0.489 8	10.30	$>\chi^2_{0.05}$	不适合	(-)	(-)	3.64	$<\chi^2_{0.05}$	适合	(-)	(-)	(-)	(-)
5	50	0.200 0	0.244 9	2.37	$<\chi^2_{0.05}$	适合	(-)	(-)	0.43	$<\chi^2_{0.05}$	适合	(-)	(-)	(-)	(-)
6	50	0.720 0	1.511 8	59.77	$>\chi^2_{0.05}$	不适合	10.30	$>\chi^2_{0.05}$	不适合	3.08	$<\chi^2_{0.05}$	适合	(-)	(-)	(-)

① 表中(-)表示数据不支持, 不能用此方法分析。

表 2 藜科杂草聚集度指标检验

样本田号	\bar{x}	S^2	M^*	C	C_A	M^*/m	I	λ	空间分布
1	1.440 0	3.026 9	2.542 0	2.102 0	0.765 3	1.765 3	1.102 0	1.303 7	聚集分布
2	0.280 0	0.287 3	0.306 2	1.026 2	0.093 7	1.093 7	0.026 2	0.253 7	聚集分布
3	1.280 0	2.328 2	2.098 9	1.818 9	0.639 7	1.639 7	0.818 9	0.968 7	聚集分布
4	0.400 0	0.489 8	0.624 5	1.224 5	0.561 2	1.561 2	0.224 5	0.265 6	聚集分布
5	0.200 0	0.244 9	0.424 5	1.224 5	1.122 4	2.122 4	0.224 5	0.155 6	聚集分布
6	0.720 0	1.511 8	1.819 8	2.099 8	1.527 5	2.527 5	1.099 8	0.250 2	聚集分布

针期的大田空间分布型呈聚集分布。所有田块的聚集均数 $\lambda < 2$ ，表明杂草田间聚集分布由环境因素决定。聚集均数 λ 和平均密度回归拟合模型极显著，方程式为 $\lambda = 0.8607 - 0.0868x$ ， $R^2 = 0.8964$ ， $F = 34.59 > F_{0.01}$ ，表明藜科杂草的聚集程度与平均密度极显著正相关。

2.2 线性回归检验

2.2.1 Iwao 回归 平均拥挤度 M^* 和平均密度的值回归拟合模型极显著，方程式为 $M^* = 0.041 + 1.7522\bar{x}$ ， $R^2 = 0.9211$ ， $F = 46.69 > F_{0.01}$ 。式中基本扩散指数 $\alpha = 0.041 > 0$ ，表明杂草个体间相互聚集，分布的基本成分是个体群；密度扩散系数 $\beta = 1.7522 > 1$ ，表明藜科杂草的空间分布型呈聚集分布。

2.2.2 Taylor 回归 方差 S^2 和平均密度 \bar{x} 的对数值的回归拟合模型极显著，方程式为 $\lg(S^2) = 0.2673 + 1.3352 \lg(\bar{x})$ ， $R^2 = 0.9800$ ， $F = 213.14 > F_{0.01}$ 。式中 $b = 1.3352 > 1$ ，表示藜科杂草在洋葱育苗田的空间分布型呈聚集分布。

2.3 抽样模型

根据 Iwao 回归模型和 Iwao 理论抽样模型，取 95% 置信度 (即 $t = 1.96$)，得出藜科杂草在洋葱育苗田的最适抽样模型为 $n = 3.8416/D^2 (1.041/\bar{x} + 0.7522)$ 。一般允许误差 D 可取 0.1、0.2 和 0.3，得出相应杂草密度 (例如平均密度 = 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 株 / 0.25 m²) 的最适抽样数 (表 3)。若杂草密度相同，则抽样数量随着允许误差的增大而

减少；若允许误差相同，则抽样数量随着杂草密度的增加而递减。

根据 Iwao 序贯抽样模型，若选择藜科杂草防治指标为 5 株 / 0.25 m²，即 $m_0 = 5.0$ ；取 95% 置信区间即 $t = 1.96$ ，可得出藜科杂草密度的上下限值方程为 $T_{(1,2)} = 5n \pm 9.604 \sqrt{n}$ 。例如取调查样方数 $n = 10、15、20、25、30、35、40、45、50、55$ 时，可得到相应杂草数量的序贯抽样表 (表 4)。在田间调查中，若调查累计杂草数量大于表中上限值 T_1 ，即杂草密度高于防治指标，需要开展防治；若调查累计杂草数量小于表中下限值 T_2 ，即杂草密度低于防治指标，则不需要防治；若调查杂草数量处于 T_1 和 T_2 之间，仍需继续取样调查。

在 95% 置信度即 $t = 1.96$ 下，根据最大抽样数模型，当允许误差 $d = 0.1$ 时，可得出 $N_{\max} = 9224$ ，即在防治指标 5.0 ± 0.1 株 / 0.25 m² 时田间调查的最大抽样数是 9224 个。当允许误差 $d = 0.2$ 时可得出 $N_{\max} = 2306$ ，即在防治指标 5.0 ± 0.2 株 / 0.25 m² 时，田间调查的最大抽样数是 2306 个。当允许误差 $d = 0.3$ 时，可得出 $N_{\max} = 1025$ ，即在防治指标 5.0 ± 0.3 株 / 0.25 m² 时田间调查的最大抽样数是 1025 个。实际应用中，在一定允许误差下调查到最大抽样数时，若累计查得的杂草数量仍在 T_1 和 T_2 之间，则根据该数值靠近的界限值来决定是否开展防治。

表 3 藜科杂草理论抽样数

允许 误差 (D)	杂草密度/(株/0.25 m ²)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.1	689	489	422	389	369	356	346	338	333	329
0.2	172	122	106	97	92	89	87	85	83	82
0.3	77	54	47	43	41	40	38	38	37	36

表 4 藜科杂草序贯抽样

抽样数 n	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
上限 T_1	80	112	143	173	203	232	261	289	318	346
下限 T_2	20	38	57	77	97	118	139	161	182	204

中宁县与沙坡头区兴仁镇枸杞生长气象条件差异分析

高山, 陈星宜, 曾涛
(中卫市气象局, 宁夏 中卫 755000)

摘要: 通过统计中宁县和沙坡头区兴仁镇 2009—2020 年主要枸杞种植区气象资料, 采用线性趋势分析方法, 对兴仁镇、中宁县枸杞产区气温、降水和日照的变化特征进行分析。结果表明: 近 12 年(2009—2020 年)中宁县、兴仁镇的年平均气温不断升高, 年总降水在波动中不断增加, 中宁年总日照时数呈增加趋势, 兴仁呈减少趋势。2020 年夏枸杞生育期(4—8 月)内中宁气温与兴仁相比明显偏高, 中宁夏枸杞各生育期与兴仁相比均偏早。2020 年夏枸杞生育期内中宁降水整体比兴仁偏少, 由于中宁县可引用黄河水进行灌溉, 因此夏枸杞未受明显影响, 而兴仁镇受夏季降水影响, 夏枸杞产量及品质有所下降。2020 年夏枸杞果枝生长、开花、果实形成期内(4—6 月)中宁县日照时数与兴仁镇相比整体偏多, 因此枸杞生长发育比兴仁偏快。

关键词: 枸杞; 气象条件; 中宁; 兴仁

中图分类号: S567.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)04-0052-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.04.013

枸杞(*Lycium barbarum*)是茄科枸杞属的多年生多分枝落叶灌木植物, 具有极强的耐

旱、耐盐碱和耐贫瘠性, 树龄可达百年以上, 在我国和其他亚洲国家有 2 000 多年的

收稿日期: 2021-01-14

作者简介: 高山(1969—), 男, 宁夏中卫人, 工程师, 主要从事基层预报服务、防雷安全监管工作。Email: 690778942@qq.com。

3 结论与讨论

藜科杂草在洋葱田的空间分布规律研究鲜有报道, 尤其是其在洋葱育苗田的空间分布研究较少。我们根据调查结果得出, 藜科杂草在洋葱立针期育苗田上的空间分布呈聚集分布, 且聚集强度随着杂草密度的增加而增大, 该结论与其他类型的杂草例如禾本科杂草在麦田的空间分布规律基本一致^[2-6]。藜科杂草在洋葱育苗田的聚集分布受栽培环境的影响较大, 受杂草本身生物特性的影响较小。通过数学模型建立了藜科杂草在洋葱育苗田的最适抽样模型 $n=3.8416/D^2(1.041\bar{x}+0.7522)$ 和序贯抽样模型 $T_{(1,2)}=5n \pm 9.604\sqrt{n}$, 可为洋葱育苗田藜科杂草的测报防治提供理论依据, 序贯抽样方法可方便地应用于洋葱田藜科杂草统防统治。在实际生产中, 可根据序贯抽样表开展藜科杂

草调查, 决定是否开展防治。

参考文献:

- [1] 张久东, 车宗贤, 包兴国, 等. 甘肃河西灌区冬绿肥栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2020(9): 85-87.
- [2] 王迪轩. 洋葱田杂草的防除办法[J]. 农药市场信息, 2014(25): 43.
- [3] 李秀杰, 取倩倩, 王守国, 等. 大葱田不同时期杂草防治技术[J]. 河南农业科学, 2017, 46(11): 87-92.
- [4] 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.
- [5] 辛建荣. 马唐在玉米田间的分布型及抽样技术[J]. 甘肃农业科技, 2008(12): 30-32.
- [6] 孙影, 张世杰, 宋爱颖, 等. 麦田硬草的空间分布型及抽样技术研究[J]. 杂草科学, 2011, 29(3): 52-54.

(本文责编: 杨杰)