

陈芳,马全林,魏林源,等.沙米(*Agriophyllum squarrosum*)种子库空间分布和影响因素[J].中国沙漠,2020,40(4):190-196.

沙米(*Agriophyllum squarrosum*)种子库 空间分布和影响因素

陈芳,马全林,魏林源,张德魁,袁宏波,丁峰,胡小柯,张忠

(甘肃省治沙研究所 荒漠化与风沙灾害防治国家重点实验室培育基地,甘肃 兰州 730070)

摘要: 土壤种子库是潜在的植被,对植物种群的繁衍及未来植被的结构具有重要影响。选择内蒙古奈曼、宁夏沙坡头、甘肃民勤和敦煌,研究了沙丘部位、沙丘固定程度、植被类型、土层深度对沙米(*Agriophyllum squarrosum*)土壤种子库的影响。结果表明:流动沙丘沙米土壤种子库密度以民勤最大,达到 $51 \text{ 粒} \cdot \text{m}^{-2}$,分别是奈曼、沙坡头、敦煌的2、4、3倍;流动沙丘不同部位沙米种子库差异显著,沙米种子集中分布于沙丘迎风坡、背风坡脚,零星分布于沙丘顶部和背风坡,沙丘顶部种子库只占迎风坡的28%,背风坡只占背风坡脚的30%;沙米土壤种子库主要分布于60 cm以上的土层中,近地表0~20 cm种子数量占种子总量的50%以上;随着沙丘流动程度的降低,土壤种子库密度呈减小趋势,流动沙丘土壤种子密度可达 $401 \text{ 粒} \cdot \text{m}^{-2}$,而到固定沙丘急剧减少甚至完全消失;沙米与沙拐枣组建的群落0~15 cm土壤种子库总密度达 $800 \text{ 粒} \cdot \text{m}^{-2}$,是沙米群落土壤种子库密度的2倍、白刺+沙米群落的3倍、梭梭+沙米群落的6倍;沙米土壤种子库与地上种群密度间存在显著的线性关系,沙米地上种群密度随土壤种子库密度增加而增加。显然,土壤种子库及其分布是沙米适应恶劣风沙环境 and 自我繁衍的重要保障,受区域环境、地上植被、土地类型、土壤深度等多种因素的影响。在沙化土地封禁保护与防沙治沙中,要禁止对沙米地上资源的采收活动,以补充沙米土壤种子库。

关键词: 土壤种子库; 种子分布; 沙丘部位; 植被类型; 沙米(*Agriophyllum squarrosum*)

文章编号: 1000-694X(2020)04-190-07

DOI: 10.7522/j.issn.1000-694X.2020.00059

中图分类号: Q948.1

文献标志码: A

0 引言

种子是植物生长周期中的重要阶段,也是植物群落演替的关键影响因素,对种群的个体繁殖和种群的扩散有特殊影响^[1-2]。土壤种子库反映植被潜在更新能力,在植被恢复、种群生态对策、物种进化研究方面具有重要意义^[3-4]。沙漠化地区生态环境极为脆弱,强烈的风蚀和沙埋赋予沙漠生态系统独特的自然物理和生物过程,使得沙区土壤种子库存在较强的时空变异,且与风蚀沙埋过程紧密联系。随着沙漠化危害的加剧和人类生态系统保护意识的加强,对沙漠土壤种子库的研究也开始得到重视,沙漠生态系统种子库正成为种子库研究最活跃的区域^[5-7]。土壤种子库的形成受区域环境、沙丘部位、沙丘流动性、植被等多种因素的干扰。这些外

在环境因素干扰着种子库存在的状态和输入、输出特征,研究土壤种子库影响因素具有重要意义。

沙米(*Agriophyllum squarrosum*)为藜科沙蓬属一年生草本植物,广泛分布于中国沙漠地区^[8-9],具有喜风蚀沙埋、种子萌发快、生长迅速和生长期短的特点,是沙地环境的开拓者,可促进其他物种在恶劣环境下的侵入、定居,在沙地生态系统中具有极重要的生态作用。在人工固沙林普遍衰败的背景下,沙米作为流动沙丘先锋植物和经济植物,受到越来越多的关注,围绕沙米生物学特征、光合与水分生理、解剖结构、生态防护作用和种子萌发等方面开展了大量研究,但有关沙米土壤种子库的研究却少见报道^[10-13]。为此,选择奈曼、沙坡头、民勤、敦煌4个生态区域,调查研究了不同沙丘部位、沙丘

收稿日期:2020-01-03; 改回日期:2020-06-29

资助项目:甘肃省重点研发计划项目(18YF1NA018); 国家自然科学基金项目(31270754,31560236); 甘肃省林业自列项目(2019kj124)

作者简介:陈芳(1980—),女,甘肃兰州人,副研究员,主要从事荒漠化监测与防治研究。E-mail: chenfang2ff3@163.com

通信作者:马全林(E-mail: mq1925@126.com)

固定程度、植被类型的土壤种子库分布特征,以确定沙米土壤种子库的主要影响因素,为揭示沙米对风沙环境的生态适应机制、促进野生沙米资源的保护提供理论支撑。

1 研究区概况

根据沙米种群地理分布的降水环境梯度,选择内蒙古奈曼(43°02′17.7″N、120°24′36.40″E,海拔1 358 m)、宁夏沙坡头(37°27′34.20″N、105°00′54.38″E,海拔1 250 m)、甘肃民勤(38°35′26.93″N、102°58′24.20″E,海拔1 378 m)、甘肃敦煌(39°44′32.7″N、94°21′02″E,海拔1 138 m)为研究区。奈曼多年平均降水量366.0 mm,属半干旱区,流动沙丘优势植物为沙米、差巴嘎蒿(*Artemisia halodendron*)。沙坡头多年平均降水量为180.2 mm,流动沙丘优势植物为沙米、沙竹(*Psammochloa villosa*)、沙蒿(*Artemisia desertorum*)。民勤多年平均降水量为115.8 mm,流动沙丘优势植物为沙米。敦煌多年平均降水量为43.3 mm,属于极端干旱区,流动沙丘优势植物为沙米^[14-16]。

2 研究方法

2.1 样地设置

在内蒙古奈曼、宁夏沙坡头、甘肃民勤和敦煌各选择3个大小、形态类似的高大沙丘,按沙丘迎风坡脚、迎风坡、沙丘顶部、背风坡、背风坡脚、丘间地设立水平带状样地,每个样地选择10个采样点,采样点相距5 m。

在内蒙古奈曼和甘肃民勤,选择流动沙丘、半流动沙丘、固定沙丘进行土壤种子库调查,每种类型设立典型样地3个,每个样地选择10个采样点,各采样点相距5 m。

在甘肃民勤,选择沙米、白刺(*Nitraria tangutorum*)+沙米、沙拐枣(*Calligonum mongolicum*)+沙米、梭梭(*Haloxylon ammodendron*)+沙米4个典型群落设立典型样地,每个样地选择10个采样点,各采样点相距10 m。

2.2 土壤种子库测定

2016年10月,用专门研制的浅层土壤种子库分层取样器(专利号:ZL 201320797030.0)采集0~15 cm土壤种子库样品。浅层土壤种子库取样器取样面

积为20 cm×20 cm,采样层次为0~2、2~5、5~10、10~15 cm共4个深度。用筛选法分离不同样点不同层次土壤中的沙米种子。

在浅层沙米土壤种子库研究基础上,2017年10月用专门设计制作的深层土壤种子库取样器(专利号:ZL 2016 2 1441574.3)采集0~200 cm土壤种子库样品。深层土壤种子库取样器由4个内径1 m的圆筒组成,单个圆筒高度50 cm,取样面积为0.78 m²。采样地位于甘肃民勤,选择沙米、人工梭梭+沙米、天然白刺灌丛+沙米3种典型植被类型样地,每个样地设置5个采样点,各采样点间隔10 m。采样层次为0~20、20~40、40~60、60~80、80~100、100~120、120~140、140~160、160~180、180~200 cm共10个深度,并用筛选法分离不同样地不同层次土壤中的沙米种子。

筛选出的沙米种子通过四唑染色法进行活力测定,统计有活力的沙米种子数量,计算不同区域、样地及层次的沙米土壤种子库密度(粒·m⁻²)。

2.3 沙米种群密度调查

在进行沙米土壤种子库取样测定的同时,在每个土壤种子库取样点设置1 m×1 m样方,调查沙米数量、高度及其冠幅,计算地上沙米种群密度(株·m⁻²)。

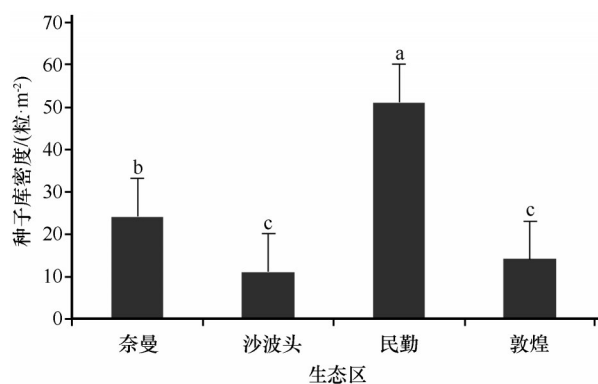
2.4 数据分析

应用Excel和SPSS软件完成数据的处理和统计分析,采用Duncan新复极差测验法进行土壤种子库密度的显著性分析($\alpha=0.05$)^[17-19],土壤种子库密度与地上沙米种群密度的相关性采用线性回归分析法确定。

3 结果与分析

3.1 区域环境对沙米土壤种子库的影响

在流动沙丘,奈曼、沙坡头、民勤和敦煌4个生态区0~15 cm沙米种子库平均密度分别为24、11、14、51粒·m⁻²。地处典型干旱区的民勤种子库密度最大,分别是半干旱区奈曼、干旱区沙坡头、极端干旱区敦煌的2、4、3倍(图1)。流动沙丘不同样方土壤种子库密度差异极大,4个生态区域单个样方土壤种子库密度最小为0,最大1 059粒·m⁻²。所有20 cm×20 cm的取样点中,种子库密度为0、1~25、26~50、51~100、>100粒·m⁻²的分别占61%、12%、10%、



不同字母表示差异显著, $P < 0.05$

图1 不同生态区沙米土壤种子库密度

Fig.1 Soil seed banks of *A. squarrosus* in different area

7%、11%,超过60%的样方没有沙米种子,沙米种子空间分布异质性较高(图2)。

3.2 沙丘部位对沙米土壤种子库影响

流动沙丘不同部位沙米种子库差异显著(图3)。沙米种子集中分布于沙丘迎风坡、背风坡脚,零星分布于沙丘顶部和背风坡,沙丘顶部土壤种子库只占迎风坡的28%,背风坡只占到背风坡脚的30%。

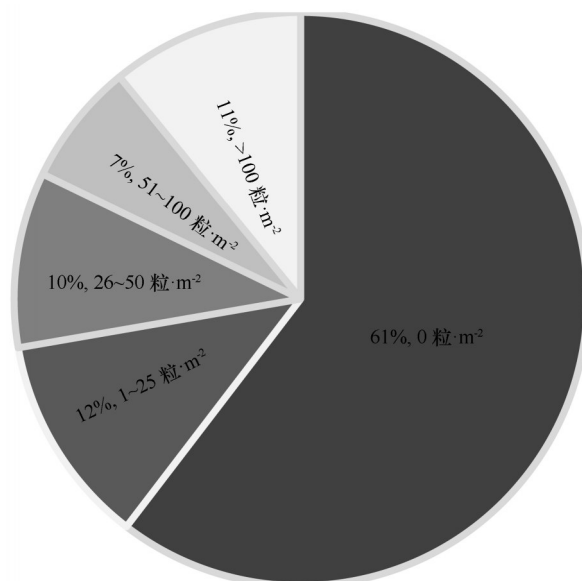


图2 土壤种子库不同密度取样点个数百分比

Fig.2 Density percentage of soil seed bank

不同生态区土壤种子库在沙丘不同部位分布规律略有不同。其中,奈曼、沙坡头沙区沙丘顶部种子库密度最低,为0。奈曼沙米种子库密度最高的部位为背风坡脚,沙坡头为丘间地,其种子密度为别为

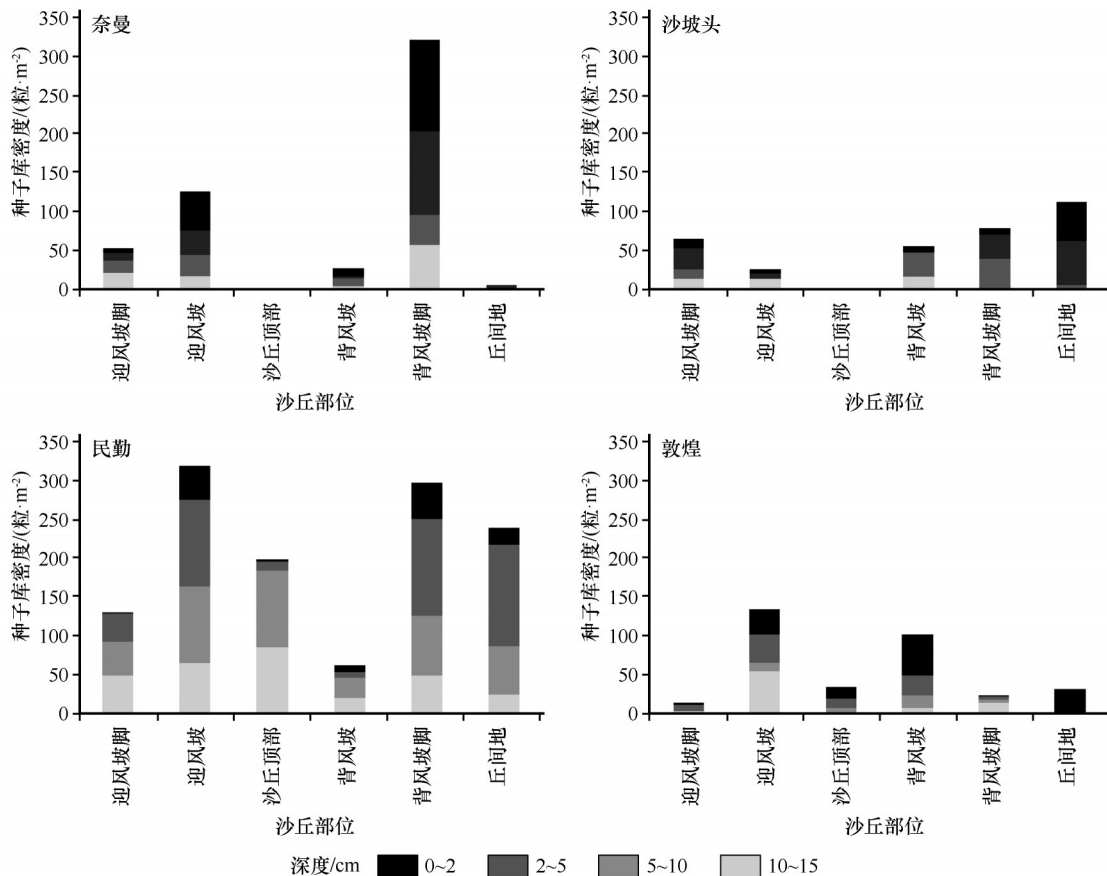


图3 不同沙丘部位沙米土壤种子库密度

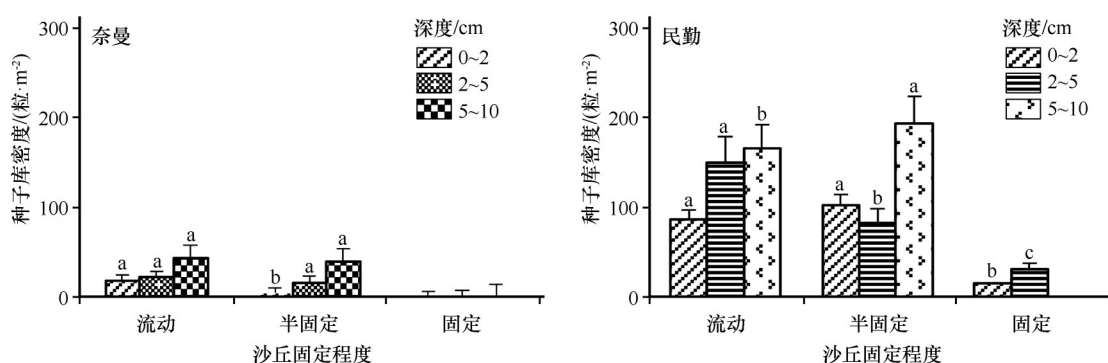
Fig.3 Soil seed banks of *A. squarrosus* in different part of sand dunes

320、112粒·m⁻²。在敦煌和民勤,土壤种子库密度最低的部位是迎风坡脚和背风坡,为14、61粒·m⁻²,种子数量仅占沙丘种子总量的4.1%、4.9%。敦煌和民勤土壤种子数量最多的是迎风坡,其种子库密度分别为133、318粒·m⁻²。从不同土层来看,流动沙丘0~15 cm土壤种子库存在较大的变异性,种子库不同土层间没有明显的规律可循。

3.3 沙丘固定程度对沙米土壤种子库的影响

沙米在不同沙丘固定程度下土壤种子库密度大小明显不同(图4)。在奈曼区,从流动沙丘到半固定

沙丘,土壤种子库密度从83粒·m⁻²减少到58粒·m⁻²,下降了30%。从半固定沙丘到固定沙丘,土壤种子库密度从58粒·m⁻²减少到0,所有固定沙丘样方均没有沙米种子。在民勤,从流动沙丘到半固定沙丘,土壤种子库密度从401粒·m⁻²减少到377粒·m⁻²,下降了6.0%,降幅不大。但从半固定沙丘到固定沙丘,土壤种子库密度由377粒·m⁻²减少到47粒·m⁻²,下降了87.5%。两个生态区不同沙丘固定程度下沙米土壤种子库密度呈现相似的变化规律,沙米土壤种子库密度随着沙丘的固定而减少,沙丘完全固定后土壤种子库密度急剧下降。



不同小写字母表示相同深度的密度差异, $P < 0.05$

图4 不同沙丘固定程度土壤种子库密度

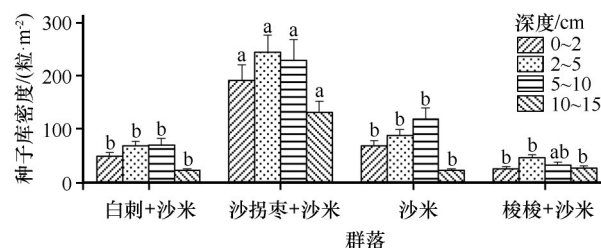
Fig.4 Soil seed banks in different dune fixation

3.4 植被类型对沙米土壤种子库的影响

在民勤荒漠区,沙米主要与梭梭、沙拐枣、白刺等共生。由图5可以看出,民勤不同群落类型土壤种子库中,以沙拐枣+沙米群落组合的种子库密度最大,种子库密度最大的是2~5 cm土层,10~15 cm土壤种子库密度最小;梭梭+沙米群落种子库次之,5~10 cm土壤种子库密度最大,10~15 cm土壤种子库密度最小;白刺+沙米群落的种子库密度最小,0~2 cm土壤种子库密度最小,2~5 cm土壤种子库密度最大。沙米与沙拐枣组建的群落0~15 cm土壤种子库总密度达800粒·m⁻²,是沙米群落土壤种子库密度的2倍、白刺+沙米群落的3倍、梭梭+沙米群落的6倍。可见植被类型对沙米种子库的分布也具有较大的影响作用。随着土层深度的增加,不同种群0~15 cm土层的沙米种子库均为先增加后减少,同一种群土层间的种子库密度差异都不显著(图5)。

3.5 土层深度对沙米土壤种子库的影响

在0~200 cm垂直深度范围,甘肃民勤不同植被

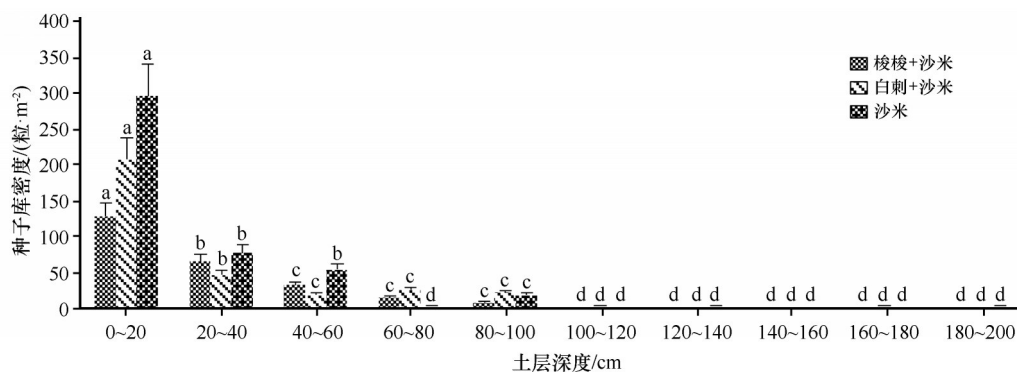


不同小写字母表示相同深度的密度差异, $P < 0.05$

图5 民勤不同植被沙米土壤种子库密度

Fig.5 Soil seed banks of *A. squarrosum* in the different vegetations

类型条件下沙米土壤种子库密度均随深度增加呈递减趋势。沙米种子主要分布在60 cm以上的土层,合计占种子库总量的72%。其中,0~20 cm土壤种子库密度达210粒·m⁻²,约占种子库总量的50%;20~40、40~60 cm土壤种子库密度分别是62、34粒·m⁻²,分别占总数量的15%、7%。60 cm以下土壤种子密度占种子库总量的16%,其中60~100 cm土壤种子库密度为14粒·m⁻²,100 cm以下土层只有极少量沙米种子,种子库密度小于1粒·m⁻²(图6)。



不同小写字母表示相同深度的密度差异, $P < 0.05$

图6 民勤沙米种子库密度垂直分布特征

Fig.6 The vertical distribution characteristics of *A. squarrosus* seed banks in Minqin County

3.6 沙米地上种群密度对其土壤种子库的影响

沙米0~15 cm土壤种子库密度与沙米地上种群密度回归分析显示,在半干旱区奈曼、典型干旱区

民勤,流动沙丘土壤种子库密度与沙米地上植被密度存在显著的正向线性关系,土壤种子库密度随沙米地上种群密度增加而增加(图7)。

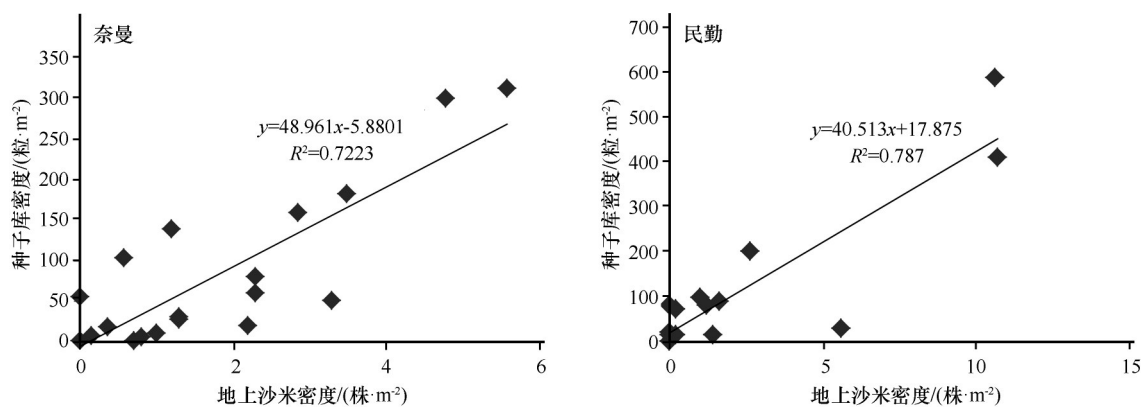


图7 沙米地上种群密度与土壤种子库密度的相关性

Fig.7 Correlation between above-ground population density and soil seed banks

4 讨论

流动沙丘固沙先锋物种沙米以种子繁殖方式进行自然更新,土壤种子库是其种群扩散和分布的重要基础^[15-22]。沙米对气候条件的要求不严,是生态广布种,广泛分布于流动、半流动沙区。本次调查的4个生态区中,民勤地处干旱区、多年平均降水量为115.8 mm,奈曼旗地处半干旱区、多年平均降水量366.0 mm,但民勤土壤种子库密度却是奈曼的两倍多。可见,虽然水分是荒漠区植被生长的最大限制因素,但对于沙米而言,120 mm左右的降水可能更适合其种群分布。

沙米种群斑块状分布,沙米种子个体小,很容易随风沙运动而运动传播。沙漠地区风沙活动剧烈,种子分布极易受风沙活动影响,导致其种子密

度分布在不同沙丘部位的分布存在较大的变异性。在甘肃的敦煌和民勤样地,流动沙丘土壤种子库密度最大的是迎风坡中部,而在内蒙古奈曼和宁夏沙坡头,土壤种子库密度最大值却出现在背风坡底部和丘间地。虽然沙丘部位对种子库分布有较大影响,但植被、风沙流、采样时间、采样深度等对荒漠土壤种子库的影响还有待于进一步研究。

沙丘固定程度对土壤种子库有极大影响,流动沙丘土壤种子库密度高于半固定沙丘和固定沙丘,沙丘的流动性是沙米种群分布的重要前提,也是影响沙米土壤种子分布的决定因素。沙米种子厌光,萌发需要黑暗条件。流动沙丘风沙活动剧烈,种子容易被掩埋形成黑暗条件,而随着流沙固定,沙面流动性越来越小,黑暗环境的形成越来越难,沙米

种群也最终消失^[23-24]。

甘肃民勤沙区0~200 cm土壤种子库数据显示,沙米土壤种子库中超过一半的种子分布在表层0~20 cm,这与沙区主要沙漠植物种子库分布规律基本一致。值得关注的是,0~200 cm土层土壤种子库中有近16%的种子存活于60 cm以下的土层。而根据该区风蚀沙埋特性,风沙运动很难将当年种子带入60 cm以下土层,这些种子是之前的风沙活动带到地下保存的。而所调查的梭梭+沙米样地,梭梭林人工营造超过50年,沙面基本固定,也就是说这些种子保存了至少50年;沙米种子在沙埋条件下能长期保持活力不丧失,形成持久土壤种子库。一旦周围的环境发生改变,这些深层种子在适宜条件就能萌发、出苗,这是固定沙丘活化后沙米快速定居的种源基础,是沙米对风沙环境适应的重要繁殖对策。

土壤种子库与地上植被的相关性研究是土壤种子库研究的热点问题。研究发现,荒漠植被土壤种子库与地上植被具有较高的相似性^[25-26]。本次研究中,沙米种子库与地上种群密度变化趋势基本一致,与前期研究结果一致。但是,单纯沙米土壤种子库与地面种群的相关性研究在环境变化极为迅速的荒漠区还有很大的不足,不同立地条件、不同植被覆盖下土壤种子库组成、结构及其与地上植被类型、结构的关系还有待与进一步研究。

5 结论

固沙先锋植物沙米种子广泛分布于中国北方沙漠土壤,但不同生态区域流动沙丘沙米土壤种子库差异明显,以地处干旱区的民勤土壤种子库最大,明显高于半干旱区奈曼、干旱区沙坡头和极端干旱区敦煌,是中国沙米地理分布的中心区域之一。在小尺度上,沙米土壤种子库受到地上沙米种群、流动沙丘部位、沙丘固定程度、植被类型以及土壤深度的影响,与地上沙米种群呈线性正相关关系。沙米在流动沙丘主要分布于迎风坡中部和背风坡脚,随流动沙丘的固定,沙米逐渐减少直至退出群落,在区域梭梭、白刺、沙拐枣等典型植被中分布差异显著,随土层深度增加呈递减趋势。尽管50%以上的沙米种子分布在地表0~20 cm范围,但是2 m深层仍存在沙米种子,有利于沙米种群在沙漠恶劣环境的生存。因此,在沙化土地封禁保护与防沙治沙中,要禁止对沙米地上资源的采收活动,以补充沙米土壤种子库,并促进沙漠植被的自然恢复。

参考文献:

- [1] 施翔,张道远,王建成,等.准噶尔无叶豆土壤种子库特征及其对种子萌发的影响[J].中国沙漠,2011,30(4):968-973.
- [2] 李华东,潘存德,王兵,等.天山中部天山云杉林土壤种子库年际变化[J].生态学报,2013,33(14):4266-4277.
- [3] 杨宁,付美云,杨满元,等.衡阳紫色土丘陵坡地不同土地利用模式下土壤种子库特征[J].西北植物学报,2014,34(11):2324-2330.
- [4] 陈荣毅,张元明,魏文寿,等.不同沙丘部位和不同结皮类型对土壤种子库的影响[J].干旱区研究,2008,25(1):107-113.
- [5] 刘志民,赵文智,李志刚.西藏雅鲁藏布江中游河谷砂生槐种群种子库特征[J].生态学报,2002,22(5):715-722.
- [6] 唐樱殷,沈有信.云南南部和中部地区公路旁紫茎泽兰土壤种子库分布格局[J].生态学报,2011,31(12):3368-3375.
- [7] 王增如,徐海量,尹林克,等.塔里木河下游荒漠化过程土壤种子库特征[J].中国沙漠,2009,29(5):885-890.
- [8] 崔建垣,李玉霖,赵哈林,等.不同环境条件对沙米种子萌发的影响[J].西北植物学报,2009,29(5):996-1000.
- [9] 马全林,王继和,张景光,等.流动沙丘先锋植物沙米的生态防护作用[J].水土保持学报,2008,22(1):140-145.
- [10] 赵杰才,赵鹏善,赵昕,等.沙米(*Agriophyllum squarrosum*)生物学特性、营养价值及驯化可行性[J].中国沙漠,2016,36(3):636-643.
- [11] 常学礼,刘颖茹,杨持.裸沙斑块生境岛对沙米*Agriophyllum squarrosum*种群影响的研究[J].内蒙古大学学报(自然科学版),2000,31(2):228-232.
- [12] 范高华,黄迎新,赵学勇,等.种群密度对沙米异速生长的影响[J].草业学报,2017,26(3):53-64.
- [13] 尹成亮,钱朝菊,陈国雄,等.生态分化选择对沙米(*Agriophyllum squarrosum*)表型多样性的影响[J].中国沙漠,2016,36(2):364-373.
- [14] 赵凌平,程积民,王占彬.持久种子库在黄土高原植被恢复中的作用[J].草业科学,2013,30(1):104-109.
- [15] 崔艳,王新平,潘颜霞,等.天然固定沙地不同微生境下土壤种子库差异[J].生态学报,2010,30(8):1981-1989.
- [16] 魏林源,马彦军,马全林,等.流动沙丘先锋植物沙米种子萌发影响因素[J].中国农学通报,2015,31(7):18-22.
- [17] 王磊,曹建新,苏文华.植物种子库研究进展[J].林业调查规划,2012,37(3):22-25.
- [18] 韩润燕,陈彦云,李旺霞.不同微地形固定沙丘地上植被、土壤种子库和土壤含水量的分布特征[J].草业科学,2014,31(10):1825-1832.
- [19] 赵哈林,曲浩,周瑞莲,等.沙埋对沙米幼苗生长、存活及光合蒸腾特性的影响[J].生态学报,2013,33(18):5574-5579.
- [20] 马全林,卢琦,魏林媛,等.干旱荒漠白刺灌丛植被演替过程土壤种子库变化特征[J].生态学报,2015,35(7):2285-2294.
- [21] 李国旗,李淑君,蒙静,等.土壤种子库研究方法评述[J].生态环境学报,2013,22(10):1721-1726.
- [22] 陈孟晨,张景光,冯丽,等.沙坡头地区生物结皮覆盖区土壤种子

- 库组成及垂直分布特征[J].生态学报,2017,37(22):7614-7623.
- [23] 马全林,张德魁,金红喜,等.固沙先锋植物沙米的空间分布特征研究[C]//2011 International Symposium on Biomedicine and Engineering, International Science and Engineering Center, Hong Kong, Wuhan Institute of Technology, China, 2010.
- [24] 赵敏杰.沙米适应干旱环境的生理生态机制[D].北京:中央民族大学,2009.
- [25] 田梦,孙宗玖,李莹,等.蒿类荒漠草地土壤种子库特征及其萌发植物多样性对降水增加的响应[J].草业学报,2019,28(12):17-28.
- [26] 鲁延芳,马力,占玉芳,等.河西走廊中部沙漠人工植被中土壤种子库特征[J].草业科学,2019,36(9):2334-2341.

Soil seed bank characteristics of *Agriophyllum squarrosum*

Chen Fang, Ma Quanlin, Wei Linyuan, Zhang Dekui, Yuan Hongbo,
Ding Feng, Hu Xiaoke, Zhang Zhong

(State Key Laboratory Breeding Base of Desertification and Aralian Sand Disaster Combating, Gansu Desert Control Research Institute, Lanzhou 730070, China)

Abstract: Soil seed bank is a potential vegetation, which has an important impact on the stability of regional ecosystems and the structure and function of future vegetation. In this study, four ecological regions, Naiman, Shapotou, Minqin and Dunhuang, were selected to study the effects of sand dune location, sand type, vegetation, and soil depth on *Agriophyllum squarrosum* soil seed bank. The results of this study indicated that the soil seed bank density of mobile sand dune in Minqin is the highest, with an average density of 51 grain/m², which are 2 times, 4 times, and 3 times that of Naiman, Shapotou, and Dunhuang; There are significant differences in the *A. squarrosum* seed bank in different parts of the mobile sand dunes; The seed bank of *A. squarrosum* mainly distributed in the middle of the windward slope and the foot of the leeward slope of the sand dunes, and scattered at the top of the dune and the leeward slope. The seed bank at the top of the dune only accounts for 28% of the middle windward slope, and the middle leeward slope only accounts for 30% of the leeward slope foot. The soil seed bank of *A. squarrosum* was mainly exists in the soil layer above 60 cm, the seed of 0-20 cm near the surface accounts for above 50% of the total seed quantity. With the dune fixation process, the density of soil seed bank is decreasing. The density of soil seed in mobile sand can reach 401 grain·m⁻², and it will decrease or even disappear completely in fixed sand; The total density of the soil seed bank of 0-15 cm in the community formed by *A. squarrosum* and *C. arborescens* was 800 grain·m⁻², which was twice that of *A. squarrosum*, 2 times of *N. tangutorum* + *A. squarrosum*, 6 times of *H. ammodendron* + *A. squarrosum* community; There was a significant linear relationship between *A. squarrosum* soil seed bank and the above-ground population. The soil seed density increased with the increase of the above-ground population density. Obviously, the soil seed bank and its distribution are important guarantees for *A. squarrosum* to adapt to severe wind and sand environment, and an important guarantee for self-reproduction, it was affected by various factors such as regional environment, above-ground changes, land type, soil depth, etc. In order to protect the desertified land, it is necessary to prohibit the harvesting of the resources on the sand land to supplement the soil seed bank of sand land.

Key words: soil seed bank; seed distribution; position on sand dune; vegetation type; *Agriophyllum squarrosum*