

南非东开普省两个公共沿海牧场的物种组成和生物量生产

Matshawule, S.

东开普敦皇后镇克里斯·哈尼区农村发展与土地改革部, 南非共和国

【摘要】 这项研究调查了宅基地周围两个公共牧场的草本植物的种类组成和生物量生产。在每个研究区域中, 牧场均根据距宅基地的距离分为近 (最多 1 km), 中 (大于 1-2 km) 和远 (大于 2-3 km) 地点。在每个站点上使用 50 m x 20 m 的 HVU, 并在每个 HVU 上随机放置六个 0.25 m² 象限。确定象限内发现的草本物种, 对其进行计数并测量其高度和丛生度。还收获草种, 将其堆积并放入贴有标签的牛皮纸袋中, 并在 60°C 下烘箱干燥 48 小时, 以确定生物量的产生。草本物种也根据其适口性生态状况和生命形式进行分类。收集了 2014 和 2015 年度两个季节 (冬季和夏季) 的数据。在研究区域总共鉴定出 20 种草种。在 17 种草中最常见或占优势的草种是 *T. triandra*, *C. dactylon*, *E. capensis*, *E. plana* 和 *S. africanus*。Dyamdyam, *T. triandra* 在远处发生频率最高, 而中宅基地附近的发生频率最高。在所有研究地点中, 非洲马链霉菌在非洲链球菌中的发生频率相对相似。在 Dyamdyam 和 Machibi 的附近和底部, 草本物种的密度显著最低。在冬季和夏季, 距宅基地最远和顶部的放牧地带的 Dyamdyam 和 Machibi 分别具有最大的生物量生产 ($P < 0.05$)。在两个研究区域中, 整个研究地点的夏季生物量产量均明显高于冬季。可以得出结论, 草本物种的组成和生物量的产生显著取决于距家园和季节的距离和地形。因此, 在公共牧场上的任何牧场管理实践都应在规划开发进度时考虑这些因素。

【关键词】 距离梯度, 牲畜, 地形, 夏天, 土壤, 植被, 冬天

Species Composition and Biomass Production in Two Communal Coastal Rangelands of the Eastern Cape Province, South Africa

Matshawule, S.

Department of Rural Development & Agrarian Reform, Chris Hani district, P.O. Box 112, Queenstown, 53 20, Eastern Cape, Republic of South Africa.

【Abstract】 This study investigated species composition and biomass production of herbaceous plants in two communal rangelands surrounding homesteads areas. In each study area, the rangelands were divided based on the distance from homesteads into near (up to 1 km), middle (> 1–2 km) and far (> 2–3 km) sites. On each site a HVU of 50 m x 20 m was used and six 0.25 m² quadrants were laid randomly on each HVU. Herbaceous species found within a quadrant were identified, counted and their height and tuft were measured. Herbaceous species were also harvested, bulked and placed into well labelled brown paper bags and oven-dried for 48 hours at 60 °C to determine biomass production. Herbaceous species were also classified according to their palatability ecological status and life form. Data were collected for two seasons over 2014/15 (winter and summer). A total of 20 herbaceous species were identified in the study areas. Of these 17 were grass species. The most common or dominant grass species were *T. triandra*, *C. dactylon*, *E. capensis*, *E. plana* and *S. africanus*. At Dyamdyam *T. triandra* showed the greatest frequency of occurrence at far site than middle and near homesteads sites. The frequency occurrence of *S. africanus* at Machibi was relatively similar in all the study sites. Density of herbaceous species was significantly lowest on near and bottom sites at Dyamdyam and Machibi, respectively. In both winter

注: 本文首次发表于 Advance in Biological Research 《生物研究进展》2020; 1(1): 1-10. 经 Advance in Biological Research 杂志授权二次发表。

and summer, grazing site far and top from homestead had greatest ($P < 0.05$) biomass production at Dyamdyam and Machibi respectively. The biomass production was significantly highest in the summer than the winter across the study sites in both study areas. It can be concluded that composition of herbaceous species and biomass production are significantly dependent on distance and topography from homesteads and seasons. Therefore, any rangeland management practices in communal grazing lands should consider these factors in to consideration during the planning of development progress.

【Keywords】 Distance Gradient, Livestock, Topography, Summer, Soil, Vegetation, Winter

1 前言

公用牧场主要用作牲畜的饲料来源，并用作采伐和建筑用木材 (Everson & Hatch, 1999)。这些牧场具有不同的物种组成和生物量生产 (Oztas 等, 2003)。根据放牧系统 (Shackleton, 1993)，季节变化 (Angasa & Oba, 2010)，土壤类型 (O'Farrell 等, 2007)，地形 (Lesoli, 2008) 和放牧，公共牧场的物种组成和生物量产生变化。强度 (Smet & Ward, 2003; Maki et al, 2007)。

物种组成定义为牧场中异质草种发生的相对频率 (Trollope 等, 1990)。此外，它是表明牧场状况的因素之一，因为草种在可接受性，生态状况，生命形式和对放牧的反应方面存在显著差异 (Abule 等, 2007)。据报道，天然牧场的高放牧压力导致物种组成发生变化 (Maki 等, 2007)。减少者的物种会因大量放牧而消失，并被不那么可口的，适于承受过度利用的增量和入侵者所替代 (Sisay & Baars, 2002)。由于没有栅栏，南非公共区域的大多数牧场都被连续放牧，这影响了草种的分布 (Shackleton, 1993)。此外，由于放牧地上的高放养率，高放牧强度可使植被从以多年生植物为主的植物变为以一年生植物为主的植物 (Smet & Ward, 2003)。其他研究人员对物种组成的变化更多地取决于降雨而不是放牧压力。在夏季，更多的降雨会促进草种的高度，直径和基层覆盖。

生物质生产是指在给定区域内具有活动和结构功能的生物材料的全部干物质，通常用作牲畜和燃料的能源 (Bond-Lamberty 等, 2002)。根据 Angasa & Oba (2010) 的研究，干旱季节的生物量产量低于雨季的生物量。与干旱季节相比，这与雨季和旱季的降雨量大和水分供应量有关 (Angasa & Oba, 2010)。长时间放牧的牧场部分生物量产量较低 (Shackleton, 1993)。此外，由于粘土和淤泥土壤中的有机质和矿物质含量比沙质土壤高，因此淤泥

和粘土土壤中的生物量生产要比沙质土壤高 (O'Farrell 等, 2007)。

景观位置对生物量生产有重要影响，有几份报告显示，底坡地的生物量生产量高于坡地和顶地 (Coronato & Bertiller, 1996; Lesoli, 2008)。相比之下，其他研究人员报告说，由于牲畜易于进入，由于存在高放牧压力，与高地土地上的植物相比，低地生物量较低 (Senft 等人, 1985; Belsky & Blumenthal, 1997; Lesoli, 2008)。在南非的公共沿海牧场上进行的研究，以研究物种组成和生物量生产沿距宅基地的梯度距离的变化是有限的，也没有关于上述变量沿距宅基地的距离梯度的季节性变化的信息。此类信息的可获得性将有助于在公共牧场规划管理和恢复计划，以改善牲畜的饲料生产。因此，本研究的目的是：1) 评估两个公共牧场沿距家园距离梯度的草本物种分布和生物量生产；2) 研究季节对生物量生产和物种分布的影响。

2 方法与材料

2.1 研究地点的选择和布局

在每个公共区域建立了两个远离家园辐射的长样带，并将其划分为三个主要放牧点。沿主要放牧活动的方向建立了样带。Dyamdyam 坐落在相对平坦的土地上；因此，仅根据距家园的距离将牧场划分为近处（最远 1 km），中部 (> 1-2 km) 和远处 (> 2-3 km)。Machibi 设置在平缓陡峭的斜坡上，因此确定了三个放牧点，分别代表了宅基地的底部（近），斜坡（中）和顶部（远）。在每个研究地点，标记为 20 m x 50 m 的 HVU，以记录随机放置的六个 0.25 m² 象限的植被数据。

2.2 数据采集

从每个研究区域放牧的两个不同方向收集了草本物种组成，簇直径，高度，密度和生物量的数据。在每个 0.25 平方米的象限中，对一个象限内发现的草本物种进行识别，计数和记录。用 30 厘米直尺测

量并记录草本物种的高度和簇直径。通过添加在每个位置发现的所有草本物种获得总密度。然后，将研究区域中发现的每种草本物种的密度计算为百分比，以获得每种草本物种的出现频率。象限内发现的草本物种被收获，堆积并放入标签明确的牛皮纸袋中。然后将收获的草本样品在 60 °C 下烘干 24 小时。称量干草样品的重量以确定干物质 (DM) 的产量。在 2014 年和 2015 年的冬季和夏季收集了数据。

2.3 种类分类

草本物种的分类基于 Dyksterhuis (1994) 所描述的演替理论以及南非干旱至半干旱地区的生态信息 (Vorster, 1982)。草本物种根据其生态状况和对放牧的反应进行分类，例如：(i) 高度可口：那些物种处于状况良好的牧场，随着放牧而减少 (减少物种)；(ii) 美味物种：这些物种良好地分布在牧场上，并随着中度过度放牧而增加 (IIa 增加)；(iii) 美味较少的物种：在牧场中状况良好并以过度放牧增加的物种 (IIb 和 IIc 增高)；(iv) 美味不佳的物种：在牧场中状况不佳并随着过度放牧而增加的物种 (入侵者)。

草本物种也根据其生命形式分为一年生和多年生 (Van Oudtshoorn, 1992)。进一步确定了草的物种水平，而属于其他科的其他草本植物则被分类为 Forbs, 莎草和 Karoo 物种。

2.4 统计分析

使用 SAS (2010) 的通用线性模型 (GLM) 程序分析了生物量和物种组成的数据。使用 SAS (2010) 的 PDIFF 选项进行平均分离。由于两个研究区域的景观，地质，海拔和植被类型不同，因此分别进行了数据分析。在适用时使用描述性统计数据，例如百分比和均值。在两个研究区域中，草本物种的物种组成，生物量，密度和高度都显示出地点和季节之间的显著相互作用。

3 结果

3.1 草本物种的生态状况，生命形式，可食性和发生频率

在研究区域总共鉴定出 20 种草种。所识别的三种草种被分类为 Forb, 莎草和 Karoo 种，而 17 种是草。就其生命形式而言，所有确定的草本物种均为多年生植物 (表 1)。就它们的适口性而言，6 种可食性为高适度，1 种为中度适口，13 种为低适度。根据它们的生态指数，将 4 种草种归为减少类，4 种增生 I, 9 种增生 II, 2 种增生 III 和 1 种入侵物种 (表 1)。在确定的全部草种中，有 5 种草被归类为研究地点中最常见或优势草种 (表 1)。这些包括 *T. triandra*, *C.dactylon*, *E.capensis*, *E.Plana* 和 *S. africanus*。*T. triandra* 是畜牧业需求较高或优势种之一。

表 1: 在研究区域确定的草本物种的生态状况，生命形式，适口性和发生频率。

Grass species	ES	LF	Pa	Dyamdyam			Machibi		
				Near	Middle	Far	Bottom	Slope	Top
<i>Themeda triandra</i>	De	P	HP	LC	LC	C	C	D	D
<i>Cynodon dactylon</i>	Inc II	P	HP	LC	D	C	C	LC	C
<i>Eragrostis plana</i>	Inc II	P	LP	LC	C	C	LC	LC	D
<i>Sporobolus africanus</i>	IncII	P	LP	LC	C	D	C	C	C
<i>Tristachya leucothrix</i>	Inc I	P	LP	LC	LC	LC			
<i>Elulia vilosa</i>	Inc I	P	LP	R	LC	LC			
<i>Hyperrhenia hirta</i>	IncI	P	LP	R	+	+			
<i>Digitaria eriantha</i>	De	P	HP				R	R	D
<i>Paspalum dilatatum</i>	Inv	P	LP	LC	R	R	R	R	R
<i>Setaria megaphylla</i>	De	P	HP	LC	R	R	R	R	LC
<i>Brachiaria serrate</i>	De	P	HP	LC	R	R	R	R	R
<i>Cymbopogon excavatus</i>	IncI	P	LP	LC	R	R	R	R	R
<i>Sedges</i>	IncIII	P	LP	R	R	R			
<i>Forbs</i>	IncII	P	LP	R	LC	R	R	R	LC
<i>Karoo</i>	IncII	P	LP	R	R	R	LC	R	R

ES= ecological status, LF= life form, Pa= palatability, De= decrease, IncI= increaser I, IncII= increaser II, Inc III= increaser III, Inv= invader, P= perennial, HP= high palatable, MP= moderate palatable, LP= low palatable, D= dominant (>15 %), C= common (10 %-15 %), LC=less common (5 %-10 %), R= rear (1 %-5 %) + = present (<1 %) and - = absence

3.2 常见或优势种

本研究中的常见或优势草种定义为在每个研究区域中沿距家园距离梯度记录的那些草种，至少在其中一个草场中出现频率 > 15% (优势) 和 > 10%–15% (常见)。学习场所。图 1 显示了在 Dyamdyam 草地上发现的常见或优势草种的发生频率的结果。在 Dyamdyam 上, *T.triandra* 的发生在远处比在中部和近处明显更高。沿距宅基地的距离分布, 假牙梭菌在中间部位发生最多, 其次是远处和近处。平板发生频率在中远地点相对相似, 但高于近地点。非洲链球菌在远处发生的比例明显更高, 其次是中部和近处。

图 2 给出了在 Machibi 草地上发现的常见或优势草种发生频率的结果。在 Machibi 上, *T.triandra* 的发生频率在坡地位置最高, 其次是顶部和底部。

在沿宅基地的景观中, 平面植物在顶部位置的比例最大, 比斜坡和底部位置的比例大。在底部和顶部部位, 假牙梭菌的发生频率最大, 而在斜坡部位最低。非洲人链球菌的发生频率在斜坡和顶部位置具有相似的值, 但高于底部位置。

3.3 草本物种的生物量生产

冬季, 距家园远的放牧地带的生物量产量最高 ($P < 0.05$), 其次是中部和附近。夏季, 远中放牧场的生物量产量要高于近处 (表 2)。冬季, Machibi 的顶部放牧点的生物量产量最高 ($P < 0.05$), 其次是中坡和底部。在夏季, 上坡和中坡放牧点的生物量产量要高于下坡点。所有研究地点的生物量产量在冬季和夏季之间都存在显著差异, 但分别位于 Dyamdyam 和 Machibi 的远处和顶端 (表 2)。

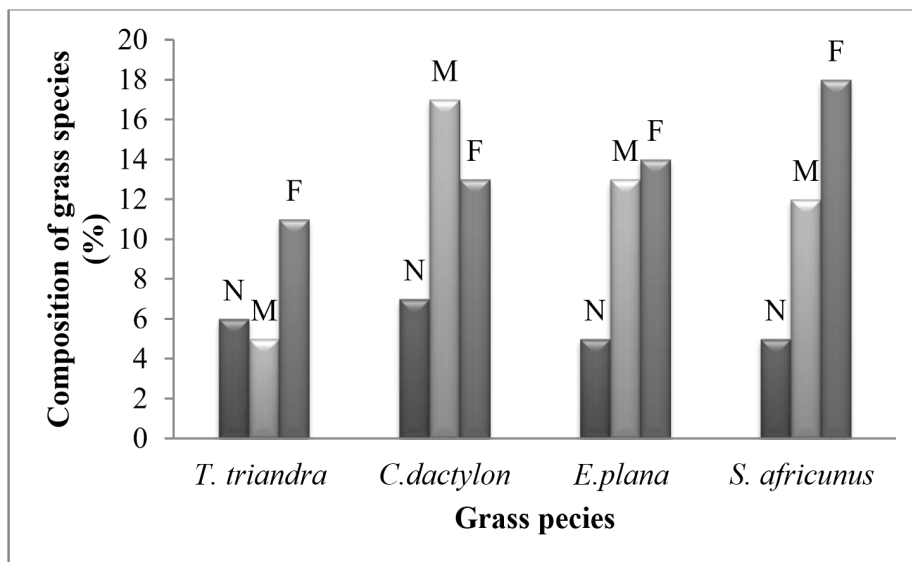


图 1: 根据在 Dydydyam 发生的频率, 常见或优势草的种类组成 (%)。N=近, M=中, F=远

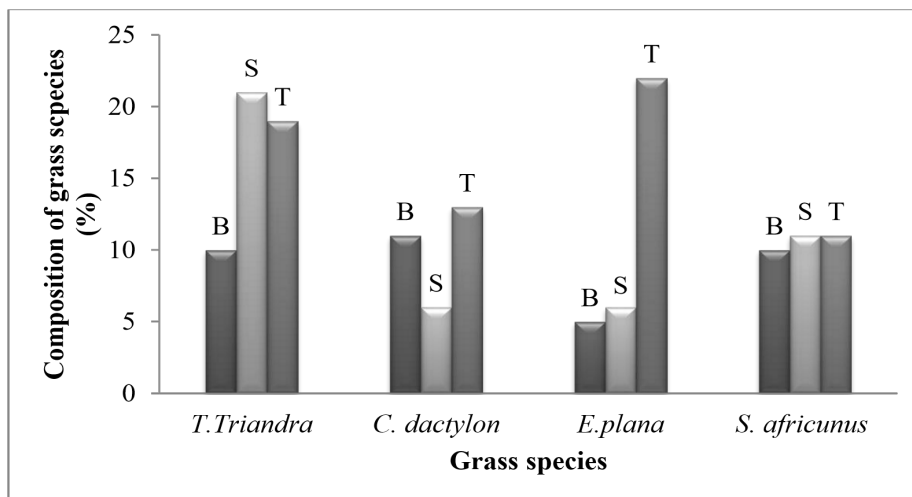


图 2: 根据 Machibi 的发生频率, 常见或优势草的物种组成 (%)。B=底部, S=斜率, T=顶部

表 2: 从研究区域收获的草本物种的平均生物量产量 (kg ha⁻¹)。

Areas/Sites	Biomass	Biomass
<i>Dyamdyam</i>	Winter	Summer
Near	715.5 ^{Cb}	1015.0 ^{Ba}
Middle	1042.1 ^{Bb}	1127.5 ^{Aa}
Far	1106.3 ^{Aa}	1113.0 ^{Aa}
SE	67.5	67.5
<i>Machibi</i>		
Bottom	405.9 ^{Cb}	669.6 ^{Ba}
Slope	780.4 ^{Bb}	857.8 ^{Aa}
Top	809.1 ^{Aa}	840.4 ^{Aa}
SE	79.6	79.6

Lowercase superscripts are used to compare means between seasons within each site. ^{ABC}Uppercase superscripts are used to compare site averages within each season. Means with different superscript within the columns and rows are significantly different ($P < 0.05$).

3.4 常见或优势种的高度和丛生直径

表 3 和表 4 分别列出了常见或优势草种的株高和丛生直径的结果。在一些常见或优势草种中,不同研究地点的植物高度和簇簇直径显著不同,而在其他物种中,研究地点之间的植物高度和簇直径却无显著差异。*Dyamdyam* 的 *Themeda triandra* 高度在中间部位最高 ($P < 0.05$), 其次是远处和近处。在远处记录到了达摩的达克梭菌和扁平苔藓的最高株高。非洲链霉菌的植物高度在中间部位最高 ($P < 0.05$), 其次是近处和远处。

在 *Machibi* 上, *T.triandra* 的植物高度在坡地和顶部都比底部高 ($P < 0.05$)。平面大肠杆菌的植物高度在斜坡部位最高, 其次是底部和顶部。非洲菊的植物高度在最高部位明显最高, 其次是斜坡和最低部位。从顶部到其次是坡地和坡地的样品, *C dactylon* 的株高最高 ($P < 0.05$)。

在 *Dyamdyam* 的簇之间, *T.triandra* 和 *E. Plana* 的直径在两个位置之间没有显著差异 ($P > 0.05$)。实蝇梭状芽胞的簇生直径在近地点比中远地点略高。对于非洲链球菌, 在研究地点之间的簇直径没有显著差异 ($P > 0.05$)。在 *Machibi* 毛簇中, *T.triandra* 和 *C. dactylon* 的直径在坡度和顶部之间没有显著差异 ($P > 0.05$), 但在底部位置上最高。对于非洲链球菌, 底部和斜坡部位之间的簇直径没有显著差异 ($P > 0.05$)。在所有研究地点之间, 平板状大肠杆菌的簇状直径没有显著差异 ($P > 0.05$)。

3.5 草本物种的总密度

在研究区域中确定的草本物种的总平均密度结果列于表 5 中。在夏季和冬季, 在动态区的总平均密度最高 ($P < 0.05$), 远处依次为中, 近。同样, 在 *Machibi* 地区, 草本物种的总密度在最高点显著最高, 在冬季和夏季依次为斜坡和底部。在两个研究区域中, 整个研究地点的夏季草本植物总密度最高 ($P < 0.05$)。

表 3: 研究区域发现的常见草种的平均身高 (cm)

Grass species	<i>Dyamdy am</i>				<i>Machibi</i>			SE
	Near	Middle	Far	SE	Bottom	Slope	Top	
<i>T. triandra</i>	11 ^c	18 ^a	12 ^b	2.3	9.0 ^b	11 ^a	11 ^a	2.0
<i>C. dactylon</i>	13 ^c	15 ^b	17 ^a	2.3	12 ^b	9.3 ^c	14 ^a	4.0
<i>E. plana</i>	14 ^c	15 ^b	20 ^a	2.3	11 ^b	13 ^a	9.0 ^c	2.1
<i>S. africanus</i>	13 ^b	20 ^a	11 ^c	2.3	9.0 ^b	9.2 ^b	11 ^a	1.9

^{abc}Different superscripts for each species in a row denote significant differences at $p < 0.05$ between different distances and landscape. SE= Standard Error

表 4: 研究区域发现的常见草种的平均簇毛直径 (cm)

Grass species	<i>Dyamdyam</i>				<i>Machibi</i>			
	Near	Middle	Far	SE	Bottom	Slope	Top	SE
<i>T. triandra</i>	2.1 ^a	2.3 ^a	2.0 ^a	0.3	3.0 ^a	2.0 ^b	2.4 ^b	0.4
<i>C. dactylon</i>	3.0 ^a	2.3 ^b	2.4 ^b	0.4	3.4 ^a	2.1 ^b	2.0 ^b	0.7
<i>E. plana</i>	3.0 ^a	3.4 ^a	3.0 ^a	0.3	2.0 ^a	2.0 ^a	2.2 ^a	0.3
<i>S. africanus</i>	3.1 ^a	4.0 ^a	3.0 ^a	0.7	2.2 ^a	1.2 ^b	2.0 ^a	0.5

^{abc}Different superscripts for each species in a row denote significant differences at $p < 0.05$ between different distances and landscape. SE= Standard Error

表 5: 在两个研究区域确定的草本物种的平均密度 (m⁻²)。

Areas/Sites	Total Density	Total Density
<i>Dyamdyam</i>	Winter	Summer
Near	30 ^{Cb}	43 ^{Ca}
Middle	51 ^{Bb}	63 ^{Ba}
Far	67 ^{Ab}	74 ^{Aa}
SE	1.9	1.9
<i>Machibi</i>		
Bottom	33 ^{Cb}	50 ^{Ca}
Slope	57 ^{Bb}	65 ^{Ba}
Top	66 ^{Ab}	72 ^{Aa}
SE	2.2	2.2

^{abc}Lowercase superscripts are used to compare means between seasons within each site. ^{ABC}Uppercase superscripts are used to compare site averages within each season. Means with different superscript within the columns and rows are significantly different ($P < 0.05$).

4 讨论

4.1 草本植物的生态状况, 生命形式和适食性

在本研究中, 研究区域中的草本物种更多地以增产剂为主, 而可口的物种较少。在非洲其他地方进行的许多研究也报告了类似的发现 (Danckwerts, 2001; Sisay & Baars, 2002; Hayes & Holl, 2003; Hein, 2006; Gemedo-Dalle et al, 2006; Morris & Kotze, 2006; Anderson & Hoffman, 2006; 所罗门等, 2007)。这些发现可能表明, 公共牧场被过度放牧 (Shackleton, 1993), 因为当牧场过度或有选择地放牧并由增高和适口的物种替代时, 可耕种和减少物种的数量减少 (Sisay & Baars, 2002)。本研究还表明, 研究地点主要是多年生物种。Morris & Kotze (2006) 报道了类似的结果。由于公共放牧地上的高放养率, 反刍动物可以将植被从以一年生种类为主的植物转变为以多年生植物为主的植物 (Smet & Ward, 2003)。

4.2 常见或优势草种的组成

本研究中确定的常见或优势草种与先前在南非东开普省进行的研究中记录的草种 (Lesoli, 2008) 相似, 但是它们的发生频率不同。从这项研究的结果可以看出, 很明显, 在 *Dyamdyam* 和 *Machibi* 的附近, 可口物种 (*T. triandra*) 的发生比例相对较低。这些发现表明这些部位被选择性放牧或过度放牧。这是因为可食草种在选择性放牧和过度利用的压力下处于很大压力, 并且是在高度放牧的牧场下被清

除的首批草种。Quattrocchi (2006) 支持此观点, 他报告说, *T. triandra* 是牧场状况良好的指示, 它在牧场过度放牧和选择性放牧的部分牧场中迅速消失。此外, *T. triandra* 生长良好, 最常见于未受干扰的开阔草原, 且降雨量最佳。发现犬齿 *bottom* 在底部和附近部位比其他部位略高。这表明底部和附近的地点严重放牧, 因为达克虫是放牧严重的牧场中的主要关键物种 (Van Oudtshoorn, 1992)。此外, 双子叶植物是多年生禾草, 在所有类型的土壤中均生长良好, 特别是在沙质土壤和受干扰的地区 (Xu 等人, 2011)。与其他放牧地点相比, 在附近和底部地点的扁平大肠埃希菌和非洲沙门氏菌的发生频率相对较低。但是, 由于这些物种在受干扰的土壤中生长良好, 例如被牲畜踩踏过牧场的一部分以及在宅基地, 道路和饮水区附近 (Van Oudtshoorn, 2012 年), 因此预计这些物种在这些地方的生长率很高。

4.3 生物质生产

当前的研究表明, 所有研究地点的平均生物量产量在夏季高于冬季。夏季高的生物量产量可以部分归因于高降雨和最佳温度, 它们促进了热带和亚热带植被的生长。这些结果与 Noellemeyer 等人的报告一致。(2006 年) 在阿根廷的半干旱地区以及埃塞俄比亚南部的 Angasa & Oba (2010 年) 以上, 他们观察到了生物质生产的季节性变化。然而, 这与麦当劳等人的研究不一致。(1987) 没有发现生物量生产的任何季节性变化。

Dyamdyam 的宅基地附近的生物质生产量低于其他地点。目前的结果与 Savadogo 等人的早期发现相对应。(2007 年) 在布基纳法索的热带草原林地。这可以用以下事实来解释: 由于反刍动物易于进入和饮酒区的存在, 附近的地方严重放牧。反刍动物的能量需求取决于牲畜走动的距离。因此, 这可能导致牲畜的活动减少, 进而导致牲畜在易于接近的放牧地点上的高密度 (Bailey 等, 1996)。

在当前的研究中, *Machibi* 的生物量产量在顶部和斜坡位置高于底部。Senft 等报道了相似的结果。

(1985) 和 Lesoli (2008) 在南非的公共牧场上。这表明牲畜大部分时间都在低地上放牧, 因为它们易于获得。对于异质景观上的放牧点, 动物放牧分布格局可能会受到景观变化的影响 (Lesoli, 2008)。然而, 由于营养物质促进了植物的活动, 由于营养

物质在底层土地上的大量积累，本研究的底部地点比斜坡和顶部位置的生物量产量更高（Coronato & Bertiller, 1996）。

4.4 常见或优势草的高度和直径

在当前的研究中，除了在 Dyamdyam 的非洲链球菌外，所有常见或优势草种的中，远位点而不是近位点的平均高度最高。如前所述，附近站点比其他站点更密集地放牧。因此，由于较高的放牧压力，这可能会导致该位置的草高变短。在 Machibi 地区，除仙人掌果以外，所有常见或优势草种的顶部和斜坡部位的高度均高于底部部位。这与反刍动物造成的身体伤害有关。狗牙根在底地上的高度最高，比斜坡高。这证实了事实，即穿梭梭菌在过度放牧和受干扰的地区生长良好（Van Oudtshoorn, 1992），并且在沙质土壤中很常见（Xu 等, 2011）。

在整个研究地点和两个研究区域中，非洲沙门氏菌，三角沙门氏菌和扁平沙门氏菌的植物高度分别低于 Van Oudtshoorn 建议的最大生长范围 28–150 cm, 30–150 cm 和 40–100 cm（2012）。在整个研究中以及在两个研究区域中，穿梭衣藻的植物高度都在 Van Oudtshoorn（2012）报告的 5–40 cm 的最大生长范围内。

这项研究表明，在 Dyamdyam 的 *T. triandra* 和 *E. plana* 的平均簇直径在所有位置之间没有显著差异。这表明在本研究中这些物种的丛生直径不受离家园距离的影响。然而，由于放牧强度和沿距宅基地的距离梯度上养分积累的差异，可以预料会有差异。

在当前的研究中，Machibi 的 *T. triandra* 和 *C. dactylon* 的平均簇直径没有显示坡度和顶端位置之间的显著差异。这些结果与 O'Connor & Pickett（1999）在东非半干旱热带稀树草原上的报告相矛盾，后者报告说，草种沿放牧梯度呈稳定变化，通常以簇状体尺寸下降为特征。*T. triandra* 和 *C. dactylon* 的簇直径在底部位置比倾斜位置和顶部位置大。这可归因于底层土地上土壤养分的大量积累（Coronato & Bertiller, 1996），因为养分促进了植物的活动。整个研究地点和两个研究区域中的梭状芽胞杆菌，非洲沙门氏菌，特里安德拉桑德拉和平板大肠杆菌的植物簇大小均低于最大簇直径范围 5–10 cm, 10–14 cm, 5–15 cm 和（Van Oudtshoorn,

2012 年）分别报道了 5–10 厘米。

4.5 草本物种的密度

在所有研究地点和两个研究区域中，草本物种的总平均密度在夏季明显高于冬季。Bailey 等报道了相似的结果。（1996）。这可以归因于夏季降雨量更多和土壤养分的可获得性。这是因为植物密度随着降雨和土壤养分利用率的增加而增加（Ahmad 等, 2007）。在当前的研究中，草本植物的总平均密度强烈地受到与家园距离梯度的影响。在两个季节中，近端和下端的地锦和 Machibi 植物密度均低于其他位置。Senft 等报道了相似的结果。（1985）和 Lesoli（2008）在南非。高放牧强度和底部和附近地点的人类活动可能导致裸露的斑块和草原退化，进而导致草本物种的密度降低（Senft 等, 1985; Lesoli, 2008）。近地和底地植物密度较低的部分原因还可以归因于这样的事实，即绵羊和山羊等小型牲畜在夜间会鸣叫，并在早晨释放。这可能会影响牲畜运动期间的植物密度（Lesoli, 2008）。

5 结论

目前的研究表明，大多数可口物种，例如 *T. triandra*，在近牧地的发生频率比中远地点低。这些研究地点主要由特里安德拉毛线虫，双子叶梭菌，卡普斯大肠埃希菌，扁平大肠埃希菌和非洲沙门氏菌占据。夏季的生物量产量明显高于冬季。在放牧点附近，草本物种的密度低于中远。因此，可以得出结论，季节景观和与家园的距离是影响植被变化和草本物种组成的最重要因素。因此，在公共牧场的任何草原状况评估和牧场管理实践都应经常考虑这些因素。此外，建议在公共放牧区应用适当的放牧系统，以抑制宅基地附近高度可口物种和生物量生产的下降趋势，从而提高反刍动物的饲料产量。

参考文献

- [1] ABULE, E, SNYMAN, H. A. & SMIT, G. N. 2007. Rangeland evaluation in the middle Awash valley of Ethiopia: I. Herbaceous vegetation cover. *Journal of Arid Environment* doi: 10.106/j. jarideny.
- [2] AHMAD, K., HUSSAIN, M., ASHRAF, M., LUQMAN, M., ASHRAF, M. Y. & KHAN. Z. I. 2007. Indigenous vegetation of Soone Valley: At risk of extinction. *Pakistan Journal of Botany* 39 (3): 679–690.

- [3] ANDERSON, P. M. L. & HOFFMAN, M. T. 2006. The impacts of sustained heavily grazing on plant diversity and composition in lowland and upland habitats across the Kamiesberg mountain range in the Succulent Karoo, South Africa. *Journal of Arid Environments*. Doi: 10.106/j.jarideny. 2006–05–17.
- [4] ANGASA, A. & OBA, G. 2010. Effects of grazing pressure, age of enclosures and seasonality on bush cover dynamics and vegetation composition in southern Ethiopia. *Journal of Arid Environments* 74: 111 – 120.
- [5] BAILEY, D. W., GROSS, J. E., LACA, E. A., RITTENHOUSE, L. R., COUGHENOUR, M. B., SWIFT, M. D. & SIMS, P. L. 1996. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution pattern. *Journal of Range Management* 49: 386–400.
- [6] BELSKY, A. J. & BLUEMENTHAL, D. M. 1997. Effects of livestock grazing on Stand Dynamics and Soil in Upland Forest of the Interior West.
- [7] BOND-LAMBERTY, B., WANG, C. & GOWER, S. T. 2002. Net primary production and net ecosystem production of a boreal black spruce wildfire chrosquence. *Global Change Biology* 10: 473–487.
- [8] CORONATO, F. R. & BERTILLER, M. B. 1996. Precipitation and Landscape related effects on soil moisture in semi-arid rangelands of Patagonia. *Journal of Arid Environments* 34: 1–9.
- [9] DANCKWERTS, J. E. 2001. The effects of management practices on livestock performance and veld condition assessment in the semi-arid savannas of Eastern Cape region. Pasture Research Dohne. Stutterheim, South Africa [Web:] <http://www.arc.agric.za/institute/rfi/main/projects/project10.htm> [Accessed on 2002/02/02].
- [10] DYKSTERHUIS, E. J. 1994. Condition and management of rangeland based on quantitative ecology. *Journal of Range Management* 2: 104–115.
- [11] EVERSON, T. M. & HATCH, G. P. 1999. Managing veld (rangeland) in communal areas of southern Africa. In: Tainton N M (ed) *Veld Management in South Africa*. University of Natal Press, Pietermaritzburg, pp. 381–388.
- [12] GEMEDO-DALLE, MAASS, B. L. & ISSEETEIN, J. 2006. Rangeland condition trend in the semi-arid Boran lowlands, southern Oromia, Ethiopia. *African Journal of Range and Forage Science* 23 (1): 49–58.
- [13] HAYES, G. E. & HOLL, D. K. 2003. Cattle grazing impacts on annual forbs and vegetation composition of mesic grass veld in California. *Conservation Biology* 17 (6): 1694–1702.
- [14] HEIN, L. 2006. The impact of grazing and rainfall variability on the dynamics of a Sahelian rangeland. *Journal of Arid Environments* 64: 488–504.
- [15] LESOLI, M. S. 2008. Vegetation and soil status, and human perception on the condition of communal rangeland of the Eastern Cape, South Africa. MSc. Thesis, University of Fort Hare, South Africa.
- [16] MAKI, A., KENJI, T., KIYOKAZU, K. & TERUO, H. 2007. Morphological and physic-chemical characteristics of soil in a steppe region of the Kherlen River basin, Mongolia. *Journal of Hydrology* 333: 100–108.
- [17] MCDONALD, L. C., MCFEETERS, R. F., DAESCHEL, M. A. & FLEMING, H. P. 1897. A differential medium for the enumeration of homofermentative and heterofermantative lactic acid bacteria. *Applied and Environment Microbiology* 53: 1382–1384.
- [18] MORRIS, C. & KOTZE, D. 2006. Introduction to Veld care (1). Agricultural research council, University of Kwazulu Natal.
- [19] NOELLEMEYER E., QUIROGA, A.R. & ESTELRICH, D. 2006. Soil quality in three range soils of the semi-arid Pampa of Argentina. *Journal of Arid Environments* 65: 142–155.
- [20] O'CONNOR, T. G. & PICKETT, G. A. 1999. The effects of grazing history on the herbaceous composition: population structure and seed banks of some African savanna grasslands. *Journal of Applied Ecology* 29 (1):247–260.
- [21] O'FARRELL, P. L., DONALDSON, J. S. & HOFFMAN, M. T. 2007. The influence of ecosystem goods and services on livestock management practices on the Bokkeveld plateau, South Africa. *Agriculture, ecosystem and environment* doi: 10.1016/j. agee. 2007–01–025.
- [22] OZTAS, T., KOC, A. & COMAKLI, B. 2003. Changes in

- vegetation and soil properties along a slope on overgrazing and eroded rangelands. *Journal of Arid Environments* 55: 93–100.
- [23] QUATTROCCHI, U. 2006. *CRC World dictionary of grasses: common name, scientific names, eponyms, synonyms and etymology*. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, USA.
- [24] SAVADOGO, P., SAWADOGO, L. & TIVEAU, D. 2007. Effects of grazing intensity and prescribed fire on soil physical and hydrological properties and pasture yield in the savanna woodlands of Burkina Faso. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 11: 80 – 92.
- [25] SENFT, R. L., RITTENHOUSE, L. R. & WOODMANSEE, R. G. 1985. Factors influencing patterns of cattle grazing behaviour on short grass steppe. *Journal of Range management* 38: 82–87.
- [26] SHACKLETON, C. M. 1993. Fuelwood harvesting and sustainable utilization in a communal grazing land and protected area of eastern Transvaal Lowveld. *Biological Conservation* 63: 247– 257.
- [27] SISAY, A. & BAARS, R. M. T. 2002. Grass composition and rangeland condition of the major grazing areas in the mid Rift Valley, Ethiopia. *African of range and forage Science* 19: 161–166.
- [28] SMET, M. & WARD, D. 2005. A comparison of the effects of different rangeland management system on plant species composition, diversity and vegetation structure in a Semi-Arid Savanna. *African Journal of Range and Forage Science* 22(1): 59–71.
- [29] SOLOMON, T. B., SNYMAN, H. A. & SMIT, G. N. 2007. Cattle-rangeland management practices and perceptions of pastoralists towards rangelands degradation in the Boran zone of Southern Ethiopia. *Journal of Environmental Management* 82: 481–494.
- [30] TROLLOPE, W. S. W., TROLLOPE, L. A. & BOSCH, O. J. H. 1990. Veld and pasture management terminology in Southern Africa. *Journal of Grassland Society of Southern Africa* 7: -52–61.
- [31] VAN OUDTSHOORN, F. V. 1992. *Guide to Grasses of South Africa*. Pretoria: Briza Publications. First edition
- [32] VAN OUDTSHOORN, F. V. 2012. *Guide to Grasses of southern Africa*. Briza Publications. Third revised edition.
- [33] VORSTER, M. 1982. The development of the ecological index method for assessing veld condition in the Karoo. *Proceeding of the Grassland Society of Southern Africa* 17: 84–89.
- [34] XU, J., WANG, Z. & CHENG, J.J. 2011. Bermuda grass as feedstock for biofuel production: A review. *Bio-resource Technology* 102: 7613–7620.

收稿日期: 2020年5月15日

出刊日期: 2020年6月17日

引用本文: Matshawule, S., 南非东开普省两个公共沿海牧场的物种组成和生物量生产[J]. 现代生命科学研究. 2020, 1(1): 1-9

DOI: 10.12208/j.jlsr.20200001

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2020 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS