

蘑菇圈的初步研究

赵勇斌 胡美蓉 冷观梯 赵楠

(甘肃农业大学,武威)

秋季,永丰滩草原黄绿色的草地上,镶嵌着牧草生长茂盛的圆圈或条带,草丛下长着大大小小的蘑菇,人们称它为“蘑菇圈”或“蘑菇带”。圈上牧草为啥长得茂盛?蘑菇与牧草的关系如何?我们对此进行了分析研究,现将结果报告如下。

(一) 自然概况

永丰滩高山草原位于甘肃天祝县西南,乌鞘岭下,金强河上游流贯其中。从河漫滩、阶地至高山,发育的土壤是沼泽土,草甸土、山地黑钙

土、山地草甸土、高山草甸土等。蘑菇圈主要分布在阶地的山地黑钙土上。研究点海拔 2970m,气候寒湿。年均温 -0.1°C ,月均温仅七月高于 10°C 。无绝对无霜期。野生植物的生长期约 120 天。年降雨量 400 多 mm,主要集中在 7—9 月。年蒸发量 1600mm 左右,春季干旱。

主要植被有披硷草,早熟禾,鹅冠草,针茅,细叶苔,头花蓼,花苜蓿,甘肃棘豆等。

(二) 蘑菇圈的形成

永丰滩土壤中有机质含量丰富,为蘑菇的

生长发育提供了良好条件,长有数种食用菌。其中能形成“蘑菇圈”的有野生蘑菇(与人工栽培的蘑菇相似)及雷蘑[*Clitocybe gigantea* (Sow. ex Fr.) Que'l.]等。蘑菇的孢子在适宜条件下,萌发形成菌丝体,逐步向四周辐射形扩展,进行无性繁殖。当菌丝体发育到产菇季节,进行有性结合产生担子及担孢子时,即形成蘑菇。出土的蘑菇常围成一个圈状,俗称蘑菇圈。蘑菇圈每年随气候条件的不同,向外扩展的距离差异较大,一般约几十厘米。蘑菇圈的直径常

为几米到几十米,亦有更大的。圈上牧草繁茂,叶色深绿,土壤中繁殖着蘑菇菌丝,其宽度十几厘米至一米左右,蘑菇分布在此处,称为“圈上”。从“圈上”向内和向外,分别称为“圈内”和“圈外”。

(三) 土壤化学成分的分析

土样取自圈上、圈外及圈内。从圈上到圈内与圈外,取土点相距仅几米,以便比较养分的动态。分析结果见表1。

从表1看出,圈上土壤pH值比圈外及圈

表1 土壤主要化学成分的含量

土样	项目	采土深度 (cm)	水分 (%)	酸碱度	有机质 (%)	全氮 (%)	水解氮 (mg/100g土)	全磷 (%)	速效磷 (mg/100g土)	速效钾 (ppm)
圈上土		0—20	20.88	7.36	14.63	0.811	39.21	0.076	5.44	358.2
圈外土		0—20	19.50	7.83	14.67	0.794	38.79	0.076	2.57	304.6
圈内土		0—20	18.45	7.86	11.64	0.702	35.45	0.075	0.75	318.6

注:磷的含量以纯磷计算。

内都低,有机质含量略低于圈外而高于圈内,这与蘑菇菌丝体分解有机质能力强有关系。有机质分解的中间产物,包括部分有机酸,呈酸性,故圈上土壤的pH值较低。蘑菇菌丝分解有机质获得养分构成菌体外,能将多余的养分释放到土壤中。菌丝死亡分解,亦能释放养分进入土壤中。故圈上土壤的全氮、水解氮、速效磷、

速效钾含量均高于圈内与圈外,这是圈上牧草生长繁茂,颜色深绿的主要原因。

(四) 土壤微生物数量与呼吸强度

1. 土壤微生物数量:土壤微生物数量的测定,采用常规的稀释法与稀释平板法。采土深度0—20cm。测数结果见表2。

表2说明,圈上土壤中的细菌、放线菌及真

表2 主要土壤微生物类群的数量

土样	项目	细菌 (亿/g土)	放线菌 (百万/g土)	真菌 (个/g土)	氯化细菌 (亿/g土)	亚硝酸细菌 (个/g土)	硝酸细菌 (万/g土)	固氮微生物等 (百万/g土)	纤维分解菌 (万/g土)	微生物数量 (亿/g土)
圈上土		7.1264	6.948	1349	5.8579	185	216.05	87.36	112.49	7.1959
圈外土		1.8601	5.839	546	1.0172	99	423.6	29.50	99.40	1.9185
圈内土		5.0614	3.719	163	4.9600	54	104.5	25.18	52.75	5.0986

菌数量,均高于圈内及圈外,细菌最多,放线菌次之,真菌第三。圈上真菌数高出圈外约1.5倍,高出圈内约8倍。相对而言,真菌数量较少的原因,可能与测数所用真菌培养基呈酸性有关,适宜微碱性环境生长的部分真菌(包括野生蘑菇)生长缓慢或不能生长。主要生理类群微生物的数量,除硝酸细菌外,以圈上数量最多。圈上纤维素分解菌多,在分解纤维素的过程中,

形成的一些中间产物如糖类、醇类及各种有机酸等,给固氮微生物等的生长提供了碳源、能源及其他营养元素,促使固氮微生物迅速繁殖而固定空气中的氮素。固氮微生物分泌的含氮化合物等又能供给纤维素分解菌生长,它们之间营互生关系。用阿须贝无氮培养基测数时,菌数较高,这些微生物是否都有固氮活性,待分析研究。

表3 土壤呼吸强度与水分、有机质、微生物数量的关系

土样	项目	采土深度 (cm)	水分 (%)	有机质 (%)	微生物数量 (亿/g土)	土壤呼吸强度 (mgCO ₂ /百克土·24小时)
圈内土		0—20	20.88	14.63	7.1959	160.48
圈外土		0—20	19.50	14.66	1.9185	82.1
圈内土		0—20	18.45	11.63	5.0986	95.86

2. 土壤呼吸强度: 土壤呼吸强度的大小, 受多种因子影响, 主要是微生物、植物与动物活动的结果, 土壤酶亦起了重要作用。分析结果见表3。

表3指出, 当土壤水分较适宜, 有机质含量丰富时, 圈上微生物数量最多, 比圈外高2倍多, 呼吸强度约高1倍。说明土壤呼吸强度越大, 土壤微生物数量越多(包括蘑菇菌丝), 土壤肥沃, 牧草生长茂盛。

(五) 叶绿素含量与产草量

蘑菇圈上与圈内、圈外的植物种类差别甚小, 主要为垂穗披针草, 其次是垂穗鹅冠草等。圈上植物叶色比圈内、圈外深绿, 叶绿素含量高。如垂穗披针草的叶绿素含量, 圈上为0.23%, 圈内为0.123%, 圈外为0.076%。

蘑菇圈上的牧草, 生长良好, 草高株密, 产草量高。用0.25m²的小区取样测定, 圈上、内、外三处的牧草产量, 重复3次, 结果见表4。

表4 混合牧草的产量

类别	项目	平均鲜草重 (g)	平均烘干草重 (g)	折亩产鲜草 (斤)	折亩产干草 (斤)	干草产量相对百分数 (%)
圈上		300.5	105.5	400.69	140.7	145.1
圈外		179.0	72.75	238.68	97.0	100.0
圈内		133.5	54.0	178.01	72.0	74.2

从表4结果看到, 圈上牧草产量比圈外高出45%, 证明蘑菇菌丝对牧草的生长是有益的。室内试验表明, 蘑菇菌丝的热水浸提液, 以适当浓度处理禾本科植物如小麦种子, 具有刺激小麦生长的作用。草原上也可看到个别地块牧草生长茂盛, 每年草从底下都长大小不等的蘑菇。

(六) 小结

1. 永丰滩草原, 蘑菇圈主要分布在以根茎类禾草为主的山地黑钙土上。

2. 蘑菇圈上、圈内、圈外的植物种类差别很小。圈上牧草如垂穗披针草生长茁壮, 植株高, 密度大, 叶色深绿, 叶绿素含量比圈内、圈外高, 有时高达1—2倍。

3. 圈上土壤中微生物数量, 呼吸强度, 植物营养元素含量均比圈内、圈外高。虽然这是多种因素综合作用的结果, 其中蘑菇菌丝却起了

积极的作用。

4. 蘑菇圈土壤中, 可以看到蘑菇菌丝体。分离出来的野生蘑菇及雷蘑菌丝, 均能在马铃薯培养基上生长, 菌丝生长缓慢, 与培养基结合紧密, 产生黄棕色色素。

5. 土壤中微生物数量的多少, 主要与采土季节、土壤有机质含量有关。

参 考 文 献

- [1] 南京农学院主编: 土壤农化分析, 第一版, 第36—93页, 农业出版社, 北京, 1980年。
- [2] 中国科学院林业土壤研究所微生物室主编: 土壤微生物分析方法手册, 第一版, 第11—33页, 科学出版社, 北京, 1960年。
- [3] 杨庆尧编著: 食用菌生物学基础, 第一版, 第109页, 上海科学出版社, 上海, 1981年。
- [4] 刘波著: 中国药用真菌, 第一版, 第139—140页, 山西人民出版社, 太原, 1974年。