

五節芒的研究

高小組生物科第三名

台北市湖田國小

作者：陳淑娟、陳月碧
等15人

指導教師：高進義



一、研究動機

站在本校的任何角落，遠眺或近看都可看到白茫茫一片的芒花，滿山遍野都有它的存在。生長在山區的我們，從小到現在，天天都看到它，也討厭它。因為開山整地時，要費時費力砍除它，學校上體育課時，同學們常要竄進芒草叢中，找尋滾進去的球。有一次陳淑娟同學在找球的時候，問高老師說：「芒草為什麼那麼多呢？」問出了同學們從小就積在心中的疑問，也引起了大家對芒草的特別注意及探討

芒草的興趣。

二、研究的對象與目的

它就是禾本科黍亞族的五節芒(1)，屬於多年生植物，地下莖發達，是一種高大禾草；此次研究的目的，係在探討：

- (一)形態的特徵。
- (二)優勢生長在全省的平地、丘陵地、山坡地的原因。
- (三)在植物群落演進過程中所扮演的角色。
- (四)有關生態學上的統計。
- (五)經濟利用價值。

三、採集地點和方法

本校位於大屯山麓，海拔 640 公尺，校門右側方有一座 40 公尺高的小山頭，面積大約 120 公頃，種植八年樹齡的杉木，樹幹基部周圍最小 18 公分，最大 42 公分，株間距離由 1.8 公尺到 3.6 公尺，其間密生五節芒；高大的五節芒遮蓋了杉木形成群落現象，是一處理想的生態研究區；我們任意取八處採集區，每區 1 公尺見方，利用剪刀、鏟子採集植株和土壤，帶回實驗室做實驗。

四、研究的過程和結果

(一)形態的觀察

1. 根：鬚根。
2. 莖：圓形中空有節。
3. 葉：葉片呈狹長形；葉脈是平行脈；葉鞘包圍著莖桿，葉片著生其上。
4. 花果：花微小，被外稃、內稃所夾包，不易觀察。每年十月、十一月開，花抽穗在莖桿的頂端，稱小穗軸；果實稱穎果，著生在穗柄上。

(二)優勢生長原因的探討

1. 穎果方面：

- (1)數量：點算小穗軸上穗柄的數目。每區任取三棵已抽穗的植株，結果見表一。
- (2)重量：每區取五顆，利用電動天秤一同秤重，結果見表一。
- (3)萌芽率：利用培養皿，下墊紗布，上鋪6公分見方的圖畫紙，用勺蒸餾水，文泉水，口微酸性水（蒸餾水加數滴鹽酸溶液使石蕊試紙變成紅色），匕微鹼性水（蒸餾水加數滴氫氧化鈉使石蕊試紙變成藍色），沾濕圖畫紙和紗布，在紙上兩旁各排放10顆穎果，每採集區各三個培養皿，放置溫室，10天後有些已萌芽，第21天點算萌芽的穎果數。結果見表二。

2 傳播的方法：

- (1)風力：穎果輕可藉風力飄送，測得穎果在吹風機的吹送下最近2.8公尺，最遠3.2公尺。
- (2)水力：穎果可漂浮在水面，靠流水傳播，測得漂浮時間可達200小時以上。
- (3)其他：附著力較差，藉動物的傳播機會較小。

表一

| 區號 小穗軸 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 平 均 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|
| 穎果數量 | 2050 | 1644 | 1784 | 918 | 1991 | 900 | 2150 | 1346 | 1597.9個 每小穗軸 |
| 穎果重量 | 0.0209 | 0.0236 | 0.0171 | 0.0295 | 0.0263 | 0.0182 | 0.0165 | 0.0288 | 0.0226克 5 個穎果 |

表二 萌芽率

| 區號 處理方法 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 平 均 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| 蒸 餾 水 | 41.7 | 35.0 | 55.0 | 61.4 | 75.0 | 46.7 | 26.7 | 56.7 | 49.81 % |
| 泉 水 | 36.7 | 63.3 | 45.0 | 60.0 | 41.7 | 53.3 | 35.0 | 30.0 | 45.63 % |
| 微酸性水 | 58.3 | 26.7 | 40 | 46.7 | 51.7 | 35.0 | 43.3 | 28.3 | 41.25 % |
| 微鹼性水 | 35.0 | 43.3 | 26.7 | 30.0 | 43.3 | 40.0 | 51.7 | 36.7 | 38.34 % |

(三)生態學上的統計

表三

| 項 目 \ 區 號 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 平 均 值 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| 總 植 株 數 | 82 | 63 | 75 | 72 | 62 | 10 | 35 | 48 | 55.875株 |
| 抽 穗 株 數 | 26 | 15 | 21 | 20 | 18 | 8 | 27 | 16 | 18.875株 |
| 植 株 高 | 275 | 270 | 252 | 210 | 174 | 137 | 244 | 188 | 218.875公分 |
| 勻 濕 重(圖十六) | 3200 | 2105 | 2780 | 2870 | 2215 | 855 | 1735 | 1840 | 2200公克 |
| 含 水 量 | 32.5 | 36.2 | 38 | 34.2 | 36.3 | 31.8 | 29.6 | 32 | 33.825% |
| 及 其他植物株數/種類 | 2/2 | 3/3 | 0 | 1/1 | 3/3 | 5/4 | 4/2 | 0 | □ 18株/9種 |
| 台灣箭竹株數(圖十七) | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 1.25株 |

勺：地上生物量，枯枝落層除外。

女：其他植物：不含台灣箭竹株數，其中以山牡丹、菝葜、芒萁骨最多。

口：18/9 是採集區內其他植物（不含台灣箭竹）所有株數和種類。

表四

| 項目 \ 區 號 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 六 | 七 | 八 | 平 均 值 |
|-------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---------|
| 黑 色 土 壤 深 度 | 35 | 38 | 43 | 46 | 32 | 36 | 30 | 38 | 37.25公分 |
| 黑 土 酸 度 | ++ | + | + | ++ | + | ++ | ++ | ++ | ++ |
| 黃 土 酸 度 | +++ | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | ++ | +++ |
| 蒸 餾 水 酸 度 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

註：酸度比較+++ > ++ > +，係由石蕊試紙顏色深淺比較之。

(四)五節芒群落和台灣箭竹群落演變的探討：

我們發現一個有趣的現象，在小山頭的左側是樹齡為 20 ~ 22 年的高大杉木林。林下是台灣箭竹(2)的群落。而小山頭的右側則是五節芒的群落。壁壘分明。我們探討這兩大群落的生長環境和兩種植物生長習性的不同點，可歸納成表五。

表五

| 杉林區別 | 左區 | 右區 |
|---------|------------------|------------|
| 樹齡 | 20年~22年 | 8年 |
| 樹形 | 樹葉繁密 | 枝葉稀疏 |
| 樹下光線 | 遮蔭 | 無遮蔭 |
| 植物名稱 | 台灣箭竹 | 五節芒 |
| 習性 | | |
| 開花期 | 從1905年到現在尚無紀錄(3) | 每年10月11月開花 |
| 繁殖方法 | 側芽 | 穎果、側芽 |
| 地下莖 | 粗大、展佈廣 | 較小、展佈狹 |
| 光線需求 | 可耐陰暗 | 需有充分日照 |
| 群落中其他植物 | 2 / 2 (4) | 18/9 (見表二) |

五、經濟利用價值

- (一)美勞教材：可利用莖桿、穗軸做各種造型。
- (二)造紙：五節芒切成 0.5 公分長的小段，加 10 % ~ 15 % 氫氧化鈉，放在不銹鋼製快鍋內蒸煮 24 小時以上，待溶液變成黑稠狀，用 60 目 (0.24 cm^3) 的不銹鋼網撈出，以清水沖洗殘留的氫氧化鈉，紙漿即已完成；將紙漿泡在清水槽內，用鋼網篩平，然後放在平鍋上烤乾，就可製得紙張。
- (三)可做牧草：嫩葉可餵食牛羊，根據台灣飼料成分手冊(5)，乾的五節芒含蛋白質 8.31 %，脂肪 4.58 %，纖維 35.67 %。
- (四)其他：改變土壤性質；水土保持。

六、討 論

- (一)從形態的觀察，使我們了解禾本科植物的特徵，可歸納出幾點
 - (1)莖中空有節(2)葉分葉片、葉鞘、葉舌。(3)根是鬚根(4)花微小，被外稃內稃夾包，不易觀察。(5)果實稱穎果，外被內外穎。(6)側芽繁殖，使植物成叢聚現象。
- (二)由表得知：每 1 平方公尺的五節芒，可產生三萬多顆穎果，利用風力水流的傳送，可上高山，也下平地。無論是酸性土壤或鹼性土壤，萌芽生長可達一萬多棵，使得滿山遍野都有它的存在。
- (三)一平方公尺採集面積內，五節芒濕重 2200 公克，由含水量 33.825 % 和纖維含量 35.67 %，可計算小山頭上纖維含量達 3185 公斤之多，我們可以用數量繁多的野生五節芒做紙漿的材料，不必再去砍伐日漸減少的森林資源。
- (四)幼齡杉林中的五節芒群落，在杉木日漸高大後，遮光性漸大，林下逐漸陰暗；耐陰性的台灣箭竹，將取代五節芒群落；其演進過程如后：

五節芒登陸 臺灣箭竹侵入
裸地 → 五節芒過渡群落 → 臺灣箭竹群落。

- (五)開墾後的空地，五節芒利用穎果以空降部隊似的輕飄登陸，而生長成群被鋪空曠的裸地，使土壤避免雨水的洗蝕，而其枯萎的枝葉，經年累月地堆積，使原先黃色的土壤，變成黑色的腐質土，土壤的結構變鬆，通透性增加，所以五節芒有保持水土和改變土質的功能。
- (六)從這一次的研究，我們了解了“逢機取樣”的重要性與方法，也知道生態學的意義是“生物與生物之間的關係及生物與環境之間的關係”。

七、參考文獻

- (一)許建昌(1975)：台灣常見植物圖卷七台灣的禾草。P.739
- (二)林維治(1967)：台灣竹科植物分類之研究 林試所第69號報告。P.132 ~ P.135。
- (三)林維治(1974)：竹花形態之研究 林試所第248號報告。P.54
- (四)科展資料(1982)：台灣矢竹的研究 台北市湖田國小。
- (五)台灣飼料成分手冊(1976)：台糖公司畜產研究所。P.33

評語：本件表達能力生動程度和思考程序都俱佳。
最具有鄉土生物研究之特色。
完整性包含參考資料及研究記錄等都俱佳。
發現除了學術上之價值以外實用性亦高。