

# 宁南山区引种籽粒苋的试验研究

祁德才 刘克俭 吴克让

(宁夏回族自治区固原县科学技术委员会·宁夏固原县)

## 提 要

1987年在宁夏南部半干旱地区引入籽粒苋试种,经过4年试验研究结果证明:籽粒苋抗旱、耐瘠性能突出,能适应引种地区的气候和土壤条件,生长健壮,家畜喜食,尤其是养猪的好饲料。当年春播即能开花结实,平均亩产鲜草4 472kg,最高亩产达7 750kg;亩产籽104kg。故籽粒苋适合黄土高原干旱、半干旱地区推广种植。

关键词:宁南山区 籽粒苋 引种

## Trial Study of the Introduction of Grain Amaranths to Plant Mountain Areas in Southern Part of Ningxia

*Qi Decai Liu Kejian Wu Kerang*

*(Guyuan Scientific and Technological Committee in Ningxia  
Huizu Autonomous Region, Guyuan, Ningxia)*

## Abstract

The trial planting of grain amaranths was introduced in the semiarid area in the southern part of Ningxia in 1987. The results from 4 years' experiments proved that grain amaranths is very drought resistant, very tolerant to poor soil, able to adapt the weather and soil conditions in the introduced areas, grows vigorously and adaptable to livestock and also a good feed for pigs in particular. When grain amaranth is planted in the current spring, it can flower and bear fruit with fresh yield of 4472 kg per mu on average and the highest fresh yield of 7750 kg per mu. Grain yield can reach 104 kg per mu. As a result, grain amaranths is suitable to be extended for planting in the arid and semiarid areas on the loess plateau.

**Key words:** Grain amaranths the southern part of Ningxia mountain area seed introduction

为选择适于干旱、半干旱地区的高产饲料作物,解决人工栽培牧草品种单一的问题,进一步促进畜牧业发展,我们于1987~1990年在宁夏南部山区的半干旱地区,对籽粒苋进行了引种试验研究。试验结果证明,籽粒苋具有较强的抗旱、耐盐碱、耐瘠薄能力;当年春播,即能开花结实,产量高;能适应引种地区的气候和土壤条件,生长良好,家畜喜食,营养丰富,是具有较高推广应用价值的饲料作物和开发利用潜力的优质牧草。

## 一、试验地自然条件

试验设在固原东部黄土丘陵区河川乡和北部清水河谷平原区彭堡乡。东部丘陵区海拔1 650~1 830m, 土壤为湘黄土, 少量黑垆土, 属温和半干旱气候类型, 年均温度7℃,  $\geq 10^\circ\text{C}$  活动积温2 500℃, 无霜期152天, 草木生长期(70℃持续天数)244天。年雨量472mm, 四季分配不均, 春夏秋冬四季依次为4.6%、24.5%、59.6%、11.3%。年干燥度1.55, 4~5月干燥期达2.49。目前主要栽培牧草以紫花苜蓿为主, 有少量草木樨、沙打旺、草高粱等, 其产草量平均为1 500~2 000kg/亩。河谷平原区海拔1 500~1 600m, 属典型半干旱区, 年均温度6.7~7.5℃,  $\geq 10^\circ\text{C}$  活动积温2 500~2 800℃, 无霜期130~140天。年降水量350~478.2mm, 主要集中在7、8、9三个月, 年蒸发量是降雨量的4~7倍, 日照时数2 500~2 700h。目前主要栽培牧草为紫花苜蓿, 产草量2 000~3 000kg/亩。

## 二、试验方法

籽粒苋原名野田青 (*Amaranthus hypochondriacus L.*), 原产美国。苋粒有棕色、淡黄、紫黑3种颜色。1982年由中国农科院作物所从美国宾夕尼亚州茹代尔有机农业研究中心引入。

试验分别设播种时期、种植密度以及不同密度、不同肥力水平处理小区; 观测项目有: 动态生长量观测、草丛结构、根系分布观察; 定株观测物候期、生长高度、地径、生长速度、抗逆性等, 每5日记录1次, 测茎叶比和鲜干比; 青饲料作家畜适口性试验, 草粉进行肉兔、杂种猪育肥试验, 并在试验的基础上, 逐步进行。

## 三、试验结果及分析

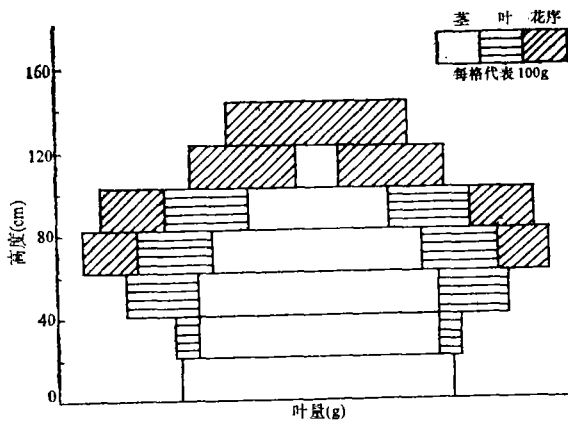
(一) 经济价值 1. 产量水平。籽粒苋为一年生草本植物, 植株高大, 枝繁叶多, 生长快, 再生力强, 产量高。在丘陵山地1987~1989年3年平均亩产鲜草3 399.3kg(合干草676kg), 产籽115.8kg。在同一立地条件下, 与当地多年生豆科牧草相比, 提高产草量2~3倍。

2. 鲜干比和茎叶比。牧草的鲜干比是衡量牧草实际产量的一个重要指标。不同生育期植株含水量不同, 鲜干比也有明显差异。籽粒苋开花以前, 植株含水率高, 大约鲜草6.2kg可晒制干草0.5kg, 成熟期植株老化, 含水率降低, 约4.7kg鲜草可晒制干草0.5kg, 鲜干比5.3:1。

籽粒苋茎秆较粗壮, 但粗纤维含量低于16%以下, 作春饲料可充分利用, 晒制干草, 其木质化程度较低。叶片数量多, 主茎上有叶片20~35个, 植物的叶片越多, 说明光合作用制造的养分越多。籽粒苋就是光合效率高达 $50\text{kg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{CO}_2^{-1})$  产量潜力大的 $\text{C}_4$ 植物。试验表明, 接近成熟期草丛结构呈纺锤形(附图), 茎叶比1:1.1。叶量从40cm高处开始急剧增加, 100cm以后骤然减少; 从60cm高处开始着生花序, 往上依次至顶端。

3. 饲用价值。籽粒苋营养价值高, 粗蛋白质含量丰富, 除稍低于苜蓿、红豆草外, 高于苏丹草、老芒麦(表1)。开花期刈割粗蛋白含量高于春箭舌豌豆1.73%, 沙打旺2.91%, 红豆草0.71%。由于它的叶量高, 故适口性好, 无论青草、干草, 各类家畜均喜食。粉碎后的干草粉是猪、兔的上等饲料, 也是羊只冬春补饲的好饲料。据试验, 用其草粉喂肉兔, 日增重达7.9克, 高于对照豌豆蔓草粉。由于籽粒苋产草量高, 因此, 单位面积粗蛋白的产量, 远高于其它任何豆种、禾本科牧草。

4. 食品营养成分的添加剂。将籽粒苋种子作为高蛋白源开发, 不仅可以增加食品中蛋白



附图 籽粒苋成熟期重量草丛结构

质、赖氨酸含量，还可调节氨基酸配比，提高蛋白质质量。赖氨酸含量高达0.8%~1.0%，相当于谷类作物3~4倍；脂肪含量6%~8%，比谷类作物高2~3倍。还含有丰富的矿物质和维生素，尤其是钙的含量超过谷类作物10倍以上，比大豆还高50%，含磷量与大豆相近，约为谷类作物的2倍（表2）。因此，籽粒苋是大有发展前途的优良旱地作物。也将成为开发保健营养食品的上等添加剂。

(二) 植物学特征 籽粒苋为苋科一年生草本植物。1. 根：为主根系。主根肥大，入土深达200cm以上，最深达250cm。侧根繁

表1 籽粒苋与其它牧草营养成份比较

牧草名称	生育期	干物质 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	无氮浸出物 (%)	粗灰分 (%)	备注
籽粒苋	现蕾期	93.73	16.43	1.17	15.57	36.21	24.35	
	开花期	93.55	17.51	0.85	16.70	34.14	24.35	
	完熟期	92.15	14.21	1.48	16.77	42.11	17.58	
紫花苜蓿	结果期	91.70	17.97	1.67	29.78	34.33	7.95	*
	完熟期	92.72	17.90	2.97	19.49	41.87	10.49	
红豆草	花末期	93.15	18.18	2.33	19.35	43.33	9.96	*
苏丹草	抽穗期	—	8.18	1.94	37.67	43.97	8.29	**
	开花期	—	7.41	1.87	36.49	47.75	7.56	
老苦麦	开花期	—	10.27	3.94	33.53	46.11	6.15	**

\* 引自“固原地区重要饲用植物草场类型营养价值表”。

\*\* 引自“甘农大编《草原工作手册》”。

表2 籽粒苋的苋粒与几种作物种子营养成分比较（每100g籽粒中含量）

作物	热能 (cal)	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	钙 (mg)	磷 (mg)	铁 (mg)	维B <sub>1</sub> (mg)	维B <sub>2</sub> (mg)
籽粒苋	382.8	14.5	7.5	368.5	477.5	3.4	0.14	0.32
玉米	361.0	9.4	1.3	9	290	2.5	0.43	0.10
水稻	360.0	7.5	1.9	32	221	1.6	0.34	0.05
高粱	332.0	11.0	3.3	28	287	4.4	0.38	0.15
冬小麦	326.0	10.2	2.0	42	400	3.5	0.43	0.11

多, 主要分布在0~20cm土层内, 占总根量的80%。根幅150cm, 根颈粗1.45~3.25cm。

2. 茎: 直立、光滑、具纵棱沟, 实心茎, 表面披有淡绿色或白色柔毛, 株高144~235cm, 单株分枝15~20个, 最多达30个, 从叶腋处萌发。

3. 叶: 单叶, 互生叶序, 叶长椭圆形前端稍宽, 具长柄。腹面具沟槽, 无托叶。

4. 花: 花小, 单性, 雌雄同株, 腋生或顶生圆锥花序, 下垂, 由多数圆柱状的穗状花序组成。花由绿到黄, 花被片膜质, 矩圆形。

5. 果实: 果实为脆果, 菱状卵形, 绿色或紫红色, 盖裂种子细小、圆形, 淡黄或黄褐色, 有光泽。千粒重0.82g。

(三) 生物学特性 1. 种子萌发。籽粒苋种子细小, 种皮薄, 吸水快, 发芽需水量较少。据试验, 春季(5月下旬~6月上旬)播种后, 降雨10~20mm, 5天可发芽; 降雨20~30mm, 7~10天即可发芽出苗; 依靠春墒播种, 10~15天可出苗。在地温14℃的条件下, 播后4~5天发芽, 6~7天出苗。

2. 生根特性。据室内观察, 当籽粒苋种子吸水膨胀后, 随之胚根突破种皮开始伸长, 扎入土层形成主根。据李家义报道, 籽粒苋出苗1~10天(3叶前), 主根伸长速度较快, 日增速度2.60cm; 10~23天(3~10叶龄), 主根伸长速度明显减慢, 为根的缓慢生长期, 日增0.50cm; 24~42天(现蕾前), 主根伸长最快, 日增4.34cm, 为根的快速生长期, 它是前一阶段根伸长速度的8倍以上; 随着现蕾, 主根伸长又逐渐减慢, 日增1.30cm, 到接近成熟前, 主根伸长停止, 呈现先快、后慢、更快、再慢的变化规律。籽粒苋这种生根快, 扎根深, 能较早地吸收土壤水分和营养物质的能力, 对于抵抗干旱和后期植株的快速生长发育, 形成高的生物量是一种良好的适应性状。

3. 生长发育习性。5月中旬播种, 下旬出苗, 地上部较地下部生长缓慢; 7月份以后, 随气温升高, 降水增多, 生长加快, 主要集中在分枝一开花前, 株高生长2.13cm/天, 地径粗生长0.33mm/天, 此时, 作春饲料刈割最好。开花结实后生长缓慢, 主要是营养物质积累, 生长量分别为0.05cm/天和0.23mm/天(表3)。9月下旬种子开始成熟并部分脱落、茎秆未完全老化, 是收割调制青干草的最适期。

表3 籽粒苋株高、地径相对生长量

项 目	7月9日	7月27日	8月6日	8月24日	8月31日	9月13日	9月30日	平 均
	生 长 情 况 (天)							
	6	18	10	18	7	13	17	
株高净增长 (cm)	6.7	45.5	19.7	20.0	27.5	0.7	0.7	—
每天增长量 (cm/d)	1.12	2.53	1.97	1.11	3.93	0.05	0.04	1.54
地径净增长 (mm)	2.07	5.66	4.15	3.32	2.58	3.02	—	—
每天增长量 (mm/d)	0.35	0.31	0.42	0.18	0.37	0.23	—	0.31

(四) 生态适应性 1. 耐旱。籽粒苋具有庞大的根系, 而且入土深, 分布广, 抗热、耐旱性强。据统计, 在0~40cm土层内的二级侧根和三级侧根分别达2.1万条和51.9万条, 同时在2m以下的主根末端仍有不少侧根发生。1987年固原大旱, 年降雨324.6mm, 只有多年平均降水量470mm的69.1%。生长季(8月份前)仅降水233.6mm, 占71.9%; 6、7、8三个月月

均温分别为16.3℃、20.4℃、19.4℃；旬均最高温分别为17.1℃、21.3℃、19.8℃。籽粒苋生长速度最快的时候正遇高温，但开花期高度达139.4cm，鲜草产量1467kg/亩。在土壤含水量很低，50cm以上均在10%以下时，籽粒苋仍可较好生长，完成自身的正常发育，并获得一定的经济产量。

2. 耐瘠薄。对土壤要求不严，非耕地、盐碱地、沙砾地均可种植。1988年测定试验地有机质含量0.85%，水解氮36.3ppm，全磷0.13%，株高153.2cm，地茎粗23.5mm，产鲜草3700kg/亩，种子80.1kg/亩。在含盐0.5%与pH 8~8.5的盐碱地里，仍能正常的出苗，在瘠薄的沙地里也有顽强的生命力。例如河南省商丘地区黄河故道的一块表层含盐0.56%的盐碱荒地上试种，籽粒苋仍获得58.5kg/亩的收成。

3. 适应性强。籽粒苋对丘陵山地、川道地的半干旱气候，均表现较强的适应性。不仅产草量高，而且种子成熟饱满，抗逆性强。其生长高峰期，正好与当地降水季节相吻合，因而，旱年能抗旱，正常年则充分利用了天然降水，生物量高。据试验，平均株高191cm，最高242cm，主穗长32.7cm，主穗上有小穗数43个，分枝穗上有小穗6个。

(五) 主要栽培技术 1. 选地与整地。籽粒苋生长速度快，为防止倒伏和根与茎交接处发病腐烂，要选择在地势高或排水良好的地方种植。由于幼苗细弱，不耐杂草，播前应精细整地，除尽根茬，使地平土细，上虚下实，创造良好的生长环境。

2. 播种期。籽粒苋是喜温作物，种子发芽要求温度较高，在高温条件下，发芽生长明显加快。种子发芽最低温12℃以上，低温下发芽速度明显减慢，发芽最适温度在25~34℃之间。春播一般要求地温14℃以上。在西北干旱、半干旱地区，春播以5月中、下旬为宜，夏播在6月下旬为宜。

3. 播种量。籽粒苋种子小，千粒重0.82~1.0克，用种量少。直播栽培用种量50~100g/亩，育苗移栽，50g/亩。以产籽为目的，留苗1~1.5万株/亩，行株距33cm×20cm，过稀则穗子过大，过密则植株茎秆细弱，两者均易造成倒伏。作青饲料时，留苗2~3.5万株，行株距30cm×10cm。作蔬菜、绿肥时，行距可缩小到20~27cm。

4. 播种方法。为防止后期倒伏，播种可采用深开沟，浅复土的办法。由于播种时，苋粒可随土壤空隙自动流入土内，播后也可不复土，只要墒情好，及时进行镇压即可。为使播种均匀，可掺入3~4倍的细沙或细粪，播深1.5~2cm，宜浅不宜深。

5. 田间管理。出苗后，苗芽呈红色，要注意防止鸟类、禽类啄吃。中耕除草2~3遍。当长出3~4个真叶时，拔除弱苗，5~6片叶时，定苗、移苗、栽植，成活率80%以上。幼苗期发现地老虎或象鼻虫，可喷洒或浇灌硫磷、敌敌畏防治；株高1m时培土防倒，前施尿素10kg。

6. 收获与脱粒。籽粒苋由于穗子大，开花成熟很不一致，且落叶性较强，千万不可收割太晚。一般以穗中部或中上部籽粒成熟，而茎叶一般都还为绿色时，即进行收割。收回后及时脱粒和摊晒。收获籽粒后的茎叶和花序、糠皮等，营养丰富，加工成草粉是猪、兔、羊、牛的好饲料。春饲料一年收割2~3茬，30~40天割一次。第1次刈割时，在茎基部保留5~6个叶节，而且以后每割一茬均需适当提高叶位，以使更多的腋芽发育成分枝，增加产草量。

## 四、结 论

(一) 籽粒苋是具粮、菜、饲三种用途的新型农作物、营养价值高，适口性好，利用率高幼嫩时可当蔬菜吃，比菠菜营养价值高。通过饲喂试验，草粉对肉兔增重有明显效果，如果用春

饲料喂兔，效果更好。1990年固原县种猪场种植45亩籽粒苋，在开花以前刈割，打浆饲喂育肥猪。据观察，春饲料打浆以后，适口性好，利用充分，猪羊食量增加，毛色黑亮，精神状态很好。籽粒苋是各类家畜的优质饲草。

**(二) 通过4年系统的试验表明，籽粒苋能适应引种地区的气候条件和土壤条件，能充分利用农村的闲散耕地，是退耕还牧的优良草种。**当年春播，即能开花结实，且生长迅速，植株高达2.5m，种子品质好，发芽率高。一年一熟，占地时间短，充分利用了当地的光、热、水土资源，如果在麦收后复种，是一种很有前途的高产复种饲料作物。

**(三) 籽粒苋抗旱、耐盐碱、耐瘠薄、抗病虫害，对土壤要求不严，适应性强。**适于在年降水量300~500mm，无霜期130~160天，年均温度6~7℃，≥10℃，活动积温2300℃以上的地区种植。尤其在干旱、半干旱山区、盐碱荒地、畜牧业为主的农牧场、奶牛场、种羊场、养猪场、鱼塘周围及农村养猪等畜牧专业户均具有较高推广价值和开发潜力。

**(四) 籽粒苋的引种、推广，对于改变目前畜牧业发展，能量饲料不足，蛋白质饲料缺乏，饲料资源短缺的状况，改变人工栽培牧草品种单一、营养不足的问题有重要作用。**固原县1989年累计种草约34.6万亩，80%是苜蓿，主要用于解决马、骡、驴的夏秋饲草，只能是生产资料的建设。商品畜牧业发展缺乏合理的饲料结构和高产量。因此，大量推广种植籽粒苋，对于缓和草畜矛盾，发展商品型畜牧业具有重要意义。

#### 参 考 文 献

- [1] 李家义等。籽粒苋根系生长与抗旱性观察。《干旱地区农业研究》，1989年，第3期
- [2] 岳绍先等。籽粒苋引种研究及其开发利用的关系。《中国水土保持》1988年，第2期