

21.
3353

• 内部资料 注意保密 •

浙江农业大学 浙江农业科学院

1960年科学研究资料汇编

· 畜牧兽医部分 ·



浙江农业大学畜牧兽医系
浙江农业科学院畜牧兽医研究所

目 录

一、畜 牧 部 分

小球藻生产技术及浓缩液喂猪的初步研究.....	(1)
天然水塘养殖小球藻的经验调查.....	(7)
猪对小球藻粉消化率的研究.....	(9)
水葫芦大面积高额丰产试验.....	(11)
革命草高额丰产试验.....	(13)
活水、死水养殖革命草的对比试验.....	(15)
高产水生饲料——大球藻调查报告.....	(17)
利用链孢霉菌发酵调制粗饲料喂猪试验.....	(19)
牛粪提取粗制维生素B ₁₂ 及其对哺乳仔猪饲养效果的初步试验.....	(22)
✓青粗饲料喂猪缩短肥育期试验报告.....	(23)
✓大量利用草子粉代替精料喂猪试验.....	(27)
✓韭菜喂饲断奶小猪试验.....	(32)
✓摘除猪甲状腺催肥研究.....	(34)
浙江省常用饲料营养成分分析表.....	(37)
浙江地方猪种的研究及其选育的初步意见.....	(40)
浙江黄牛杂交的研究.....	(47)
✓应用连续二次采精法提高公牛精液质量的初步试验.....	(53)
湖羊挤乳高产试验.....	(56)
✓提高雏鸡成活率的研究.....	(61)
✓促使恋巢母鸡快速醒巢试验.....	(64)
蜜蜂为油菜授粉增产试验.....	(65)
浙江金华山区主要农业鼠害及其防治方法的调查.....	(68)

二、兽 医 部 分

兰溪全县消灭猪喘气病的经验.....	(73)
猪喘气病胎盘(胎儿)感染试验初报.....	(76)
硫磺预防猪喘气病试验初报.....	(78)
猪喘气病治疗试验.....	(79)
仔猪下痢病治疗试验.....	(90)
猪水肿病因的研究.....	(94)
羊、猪血吸虫病感染途径实验报告.....	(96)
猪、羊血吸虫病的诊断试验.....	(98)
三种锑剂口服疗法对耕牛血吸虫病的疗效试验.....	(102)
二磺酸钠儿茶酚等药物减轻吐酒石皮下注射局部刺激性的试验报告.....	(105)
二巯基丁二酸锑钠治疗耕牛血吸虫病试验初报.....	(109)
二巯基丁二酸锑钠治疗耕牛血吸虫病扩大试验.....	(112)
湖羊绦虫病治疗试验报告.....	(117)
雏鸡球虫病治疗试验.....	(120)

畜 牧 部 分

小球藻生产技术及浓缩液喂猪的初步研究

自本省开创小球藻应用于以养猪为首的畜牧饲养业以来，小球藻的大面积生产已在全省范围内获得较普遍的推广，初步实践证明：应用小球藻充做部分养猪补充饲料，对改善猪的营养状况，提高增重水平等都有着良好作用。因而小球藻不论是在当前或今后，都是畜牧饲养上的一种优质补充饲料。

当前小球藻大面积生产中也不存在不少问题，据典型调查，每生产一斤藻粉平均约需人尿46斤，耗水量30担左右，同时沉淀采收中明矾消耗较大，每斤干粉约须1斤以上的明矾。上述肥，水等物资大量消耗，给生产上带来一定困难，为此针对以上存在问题，我所于1960年下半年，进行了初步研究：

一、塘泥液培养小球藻初步试验

1. 试验方法：

取由河塘挖出的底泥，在阳光下曝晒2—3日，而后与水按0.5:100, 0.2:100的比例直接配成溶液。小球藻接种量均以10%分别接种培养，并以2%人尿培养液对照，试验在室内6000毫升玻璃缸内进行先后两次。而后在露天大池进行了初步鉴定：

2. 试验结果：

(1) 塘泥培养液第1—2次试验藻体增殖：

表1 塘泥培养液第1—2次试验藻体增殖结果

试验次数	组别	处理方法	开始时藻体数 (万/毫升)	试验开始日期	培养时间 (小时)	大气温度			试验结束藻液色泽	结束时藻体数 (万/毫升)	以2%人尿为100%
						平均	最高	最低			
1	试验组	塘泥0.5%	70	1960.10.19	132	17.6	22.9	13.8	黄绿	320	133
		塘泥0.2%	70	1960.10.19	132	17.6	22.9	13.8	黄绿	400	166
	对照组	人尿2%	70	1960.10.19	132	17.6	22.9	13.8	鲜绿	240	100
2	试验组	塘泥0.2%	55	1960.12.2	162	4.7	10	1.1	黄绿	500	138
	对照组	人尿2%	55	1960.12.2	162	4.7	10	1.1	鲜绿	360	100

由上表可见：①以塘泥培养小球藻以0.2%的含量较为适宜，藻体数比2%人尿提高38—66%。因为小球藻体内有机物的构成及新陈代谢的调节，都需要矿物质营养。而塘泥中矿物质元素含量丰富，可能利于小球藻增殖的主要原因之一。②塘泥液培养的小球藻色泽黄绿，不及人尿鲜绿，推测为塘泥中的氮肥不足所致。

0.5%的塘泥液培养小球藻，虽较2%人尿亦有所提高，但溶液多现混浊。以0.2%的塘泥液培养小球藻，开始稍现混浊，但随后逐渐清晰正常，少量塘泥全部沉于缸底，对小球藻生长液看不出有不良的影响，只要是在收获时不在原缸沉淀，可以防止塘泥混入。

(2) 塘泥培养液藻体增殖速度与2%人尿比较：

表2 塘泥培养液小球藻增殖速度与2%人尿比较表

开始天数		1	2	3	4	5	6	7	8
組別	細胞增殖								
塘泥培养液 0.2%	細胞增殖以开始为100%	100%	—	148	—	320	—	401	570
	pH值	6.5	6.6	6.6	6.7	7.1	7.3	7.5	7.6
人尿培养液 2%	細胞增殖以开始为100%	100%	—	240	—	245	—	304	304
	pH值	7.6	7.6	7.7	7.9	7.5	7.5	7.6	7.6

注：为第一次試驗測定結果，大气平均温度17.6°C (13.8—27.8°C)。

由表2可见，0.2%塘泥培养小球藻，开始pH值6.3—6.6偏于微酸性，故小球藻增殖较慢，至第三天藻体增殖仅淨增48%。而2%人尿开始pH值为7.6—7.7，呈微碱性，至第三天淨增140%。至第三天以后塘泥培养的小球藻，pH值逐步上升，藻体增殖倍数随之不断增高。而2%人尿培养液pH值稍有下降，細胞增殖缓慢。由此可见：小球藻培养液开始以微碱性较为适宜，随后在一定期间内在正常繁殖情况下培养液pH值不断增高。培养液pH值中途停止上升，似为小球藻繁殖缓慢甚至停止的象征之一。

(3) 塘泥培养液露天大池生产試驗：

試驗期間大气平均温度10°—19.5°C，阳光照射時間总时数为27.6小时。现将大池生产結果，列表于下：

表3 塘泥培养液大池培养試驗

池号	面积 (平方米)	处理方法	下种日期	下种后 藻体数 (万/毫升)	全池藻液 量(斤)	培养天数	抽 样 测 产		藻液干粉 含 量 (每升)	总 产 (折算)
							藻液量 (升)	产干粉 (克)		
1	5.82	0.2%塘泥	1960, 11, 15	70	3200	6	250	85	0.34克	544克
2	5.88	0.2%塘泥 加0.2%人尿	1960, 11, 15	70	3480	6	250	95	0.35克	660克

大池試驗結果証明，以0.2%塘泥可以用于大池在11月的“大气温度下，藻液干物质含量仍可达0.34克/每升。同时可看出：在塘泥液中加入少量的人尿(0.2%)，可以获得显著的增产效果。

塘泥培养液的小球藻晒制的干粉，据化学分析含有蛋白质22%。蛋白含量低的原因，究竟系塘泥培养液之故或混入杂质造成，有待进一步研究。

大池使用塘泥培养液应有专门的沉淀为宜，这样可将成熟藻液放入沉淀池专门沉淀，少量塘泥沉于生产池底，(藻池定期清洗)，这样收获的浓缩液看不出有泥脚混入的情况。最好在大池应用塘泥时，另加少量(0.2%左右)人尿，这样则能进一步提高小球藻的产量。

二、小球藻冬季延期收获的初步試驗

为了研究在一般条件下使小球藻培养液最大限度提高細胞密度的培养方法，探索省工、省水、省肥的增产措施分别进行了室内外延期收获培养試驗。

1. 試驗方法：

試驗先在室内进行，取一般认为成熟的浓綠藻液(先后共进行4次)以6000毫升缸玻璃缸容器进行繼續

培养，每隔2—3天，以人尿按0.5%的用量施追肥一次（施肥总量在6%左右），每日保证有6小时以上的光照时间，搅拌5次以上，曾不定期的增加红外线光照及人工二氧化碳（由盐酸、重碳酸钠产生CO₂，每次通入1分钟），共培养了14—28天。于开始及结束时分别进行藻体镜检，及重点抽测干粉。

2. 試驗結果：

（1）室内初步試驗：

表4 小球藻延期收获初步試驗結果

試驗次数	試驗起迄日期	开始时藻液含有細胞(万/毫升)	大氣溫度(平均°C)	結束时細胞数(万/毫升)	試驗期淨增倍数
1	11月20日—12月6日	860	7.6 -2.2, 19.5	6,940	7.0
2	11月23日—12月20日	1300	5.5 -2.2, 15.1	7,000	4.3
3	11月23日—12月20日	1400	5.5 -2.2, 15.1	11,000	6.8
4	11月23日—12月20日	1600	5.5 -2.2, 15.1	12,000	6.5

以上初步試驗結果証明，冬季延迟收获小球藻，在加强管理的条件下，至后期由于基础母細胞数的增多，其分裂增殖速度相对加快，試驗迟延14—28天收获，每升藻液含小球藻的細胞数较开始淨增4—7倍。經实际干粉测定：于第4次試驗抽样，1000 C. C. 分二組沉淀，第一組以0.2%明矾，第二組以物理法沉淀，第一組淨产干粉4克，第二組产干粉3.8克。由此可見，上述延迟28天收获的小球藻液每1000毫升可产干粉7.6—8克，干粉含量超过当前一般大池浓缩液（干粉含量0.6—0.7%）的水平，經化学分析：以0.2%明矾沉淀小球藻粉蛋白质含量为51%，以物理法沉淀小球藻粉、蛋白质含量达67%，初步証明：小球藻延迟收获，其蛋白质含量有增高的趋势。

（2）大池試驗：

于1960年1月20日在16平方米露天大池水深开始为40厘米（后因雨水浸入加深至55厘米），施肥用人尿总量为3%（包括追肥在內），池壁为单砖砌成，外圍堆积牛粪发酵保温，池的北方設高为2公尺的土风屏，經38天的培养。培养期間平均大氣溫度0.5—9.9°C光照总时间为224小时，現将大池生产結果于表5。

表5 小球藻大池培养延迟收获試驗

池 号	面 积 (平方米)	水 深 (厘米)	开始培养日期	培养天数	开始培养細胞 数(万/毫升)	結 束 时 細胞 数 (万/毫升)	測 产 結 果		折算全池 产 干 粉 (克)
							藻液量 (升)	产 干 粉 (克)	
8	16	40—55	1961年1月20	38	200	1000	2000	1000	4422.5

注：結束时細胞数原为1600万/毫升因收获前大量雨水浸入使藻液量加多，每毫升細胞数减少。

由表5可見冬季大池培养延期收获，在一般的露天培养下，平均每平方日产藻粉达7.3克。藻液干粉含量达0.5克/1升，比当地冬季一般大池20天左右收获一次，每次干粉含量0.2/1000左右，产量高出1倍以上。虽然在時間上，延期收获和二次收获相近一致，但采用延期收获对灌水，排水，沉淀收获等繁琐操作可省略一半。初步看来冬季大池培养使用延迟收获，有着省工、省水的經濟增产效果。

三、小球藻沉淀采收技术的初步試驗

1. 避光沉淀法：

試驗在冬季气温下进行（室温6°C）以各种玻缸，內盛成熟藻液，外用黑布蒙蔽，借以恶化小球生活环境，促进自然沉淀，經反复多次試驗証明：在冬季气温条件下，成熟藻液避光72小时，藻体可基本沉

淀完全。特别是对培养时间較长的藻液效果尤为良好(表6)。

表6 相同藻液以避光沉淀与明矾比較

缸 号	試 驗 藻 液			藻液量毫升	处理方法	藻体下沉時間	产干粉(克)	干粉中蛋白含量%
	色 澤	pH	細胞数 (万/毫升)					
01	墨 綠	10.5	12000	500	以黑布蒙蓋 藻液加入0.25% 明矾	72小时	3.8	67
02	墨 綠	10.5	12000	500		60小时	4.0	51

注: 試驗藻液細胞密度大, 故明矾用量比一般約大4倍。

由表8可見, 成熟藻經避光72小时可基本沉淀, 在产量上較明矾沉淀的小球藻稍有減少, 可能有极少数藻体尚不能完全沉淀, 但同样的藻液, 經避光沉淀制成的干粉, 蛋白质显著增高(表6)。应用避光沉淀法有可能省略沉淀剂的消耗, 并可避免应用化学沉淀剂引起小球藻营养損耗。大池应用可以以大缸或沉淀池加盖进行。唯目前避光沉淀所需時間較长, 同时尚未进行大池鑑定, 有待繼續研究。

2. 蠟灰沉淀試驗:

(1) 試驗方法:

①以熟蠟灰($\text{Ca}(\text{OH})_2$), 分別以百分之0.015, 0.03, 0.05, 0.1, 0.15, 0.25, 0.5不同用量, 加入成熟藻液中。②以生蠟灰(CaO)分別以0.0075, 0.01, 0.025, 0.05, 加入成熟藻液中, 測定其有效沉淀使用量。

(2) 試驗結果:

茲將蠟灰沉淀剂等6种沉淀效果整理列表如下:

表7 不同用量的蠟灰沉淀剂对小球藻濃縮液沉淀效果

編號	沉 淀 剂	用 量 %	开始沉淀時間	pH值	效 果	备 注
1	熟蠟灰($\text{Ca}(\text{OH})_2$)	0.5	經5分钟后	12	正常上浮	
2	"	0.25	" 10 "	11.5	正常沉淀	
3	"	0.15	" 20 "	11	"	
4	"	0.1	" 30 "	10.5—11 之間	"	
5	"	0.05	" 40 "	10 — 10.5 之間	"	
6	"	0.03	" 50 "	10	"	
7	"	0.015		9.5	无 效	到第二天能有部分沉淀
8	生蠟灰(CaO)	0.05	經15分钟后	11 — 11.5 之間	正常沉淀	
9	"	0.025	" 30 "	10.5—11 "	"	
10	"	0.01	" 50 "	10 — 10.5 "	"	
11	"	0.0075		9 — 9.5 "	无 效	

从上表中可看出熟蠟灰有效沉淀的最低用量为0.03%, 生蠟灰最低用量为0.01%。

蠟灰在沿海一带出产丰富, 价格低廉(每斤0.02元)按其有效用量0.01—0.03%折計每沉淀1斤藻粉只須2—6厘(不到0.01元), 适于沿海一带推广应用。

3. 高錳酸鉀沉淀小球藻試驗:

(1) 試驗方法:

取瓷盆6只, 以同一种成熟藻液(每毫升藻体数2000万)各2000毫升, 而后将高錳酸鉀按1/10万, 1/20万, 1/25万, 1/30万, 分別加入, 并以1/万, 3/万明矾为对照, 观察其沉淀效果。

(2) 試驗結果:

①应用不同浓度的高錳酸鉀, 明矾沉淀小球藻結果見表8:

表8 小球藻不同沉淀剂試驗結果表

組 合	濃 度	試 驗 藻 液 酸 鹼 度			濃縮液 色 澤	溫 度 (C°)		沉 淀 速 度 (分)	
		原藻液	放入沉 淀剂时	沉淀完 成 时		大氣溫	藻液溫	开始沉 淀時間	完成沉 淀時間
高 錳 酸 鉀	1/10万	8	8	6	正 常	20	17	1	45
	1/20万	8	8	6	"	20	17	35	135
	1/25万	8	8	6	"	20	17	85	225
	1/30万	8	8	6	"	20	17	无 沉 淀	
明 矾	3/万	8	7	6	"	20	17	1	5
" "	1/万	8	7	6	"	20	17	85	225

②大面积沉淀驗証:

选用小球藻培养池二个,每池藻液量5000斤,按照1/10万与1/20万高錳酸鉀的比例,分別取高錳酸鉀沉淀剂12.5克和25克經充分溶解后,均匀噴洒池面,然后进行攪拌一遍,經過15分钟后,发现兩池 小球藻相继凝聚下沉,历1小时均彻底沉淀,效果良好。

按以1/20万高錳酸鉀和3/万明矾比較,核算成本如表9。

表9 高錳酸鉀、明矾成本比較表

沉淀剂名称	濃 度	單 价 (斤)	100斤藻液所需沉淀剂价格	成 本 比 (%)
高 錳 酸 鉀	1/20万	3.33元	0.001665元	100
明 矾	3/万	0.17元	0.0051元	300

以上試驗初步証明以1/10万与1/20万高錳酸鉀具有良好的沉淀效果,pH值改变不大,濃縮液色澤正常,从成本核算上來說,1/20万浓度的高錳酸鉀比应用3/万浓度的明矾价低3.06倍,而且高錳酸鉀容易貯藏,使用方便,且具有清洁消毒作用。适于推广应用。

四、小球藻濃縮液喂猪初步試驗

为鑑定小球藻对猪的飼用效果,于1960年6月17日至7月7日在留下公社畜牧場选择了体重40斤左右的杂交架子猪8头,与該場协作进行了20天的飼养試驗。

試驗猪按年齡、体重均匀搭配,分試驗組与对照組,兩組在基础料完全相同,飼养管理条件一致的情况下,試驗組每头每月加喂小球藻濃縮液3斤,对照組另加豆腐渣、番薯粉共3斤。現在試驗結果于下表:

表10 試驗猪体重变化表

單位:市斤

組 別	头 数	飼 料 配 合	試前体重	試后体重	共 增 重	平均每天增重	平 均 每 头 每 天 增 重
試 驗 組	4	基础料+小球 藻濃縮液3斤	150	193.5	43.5	2.2	0.55
对 照 組	4	基础料+精料 3斤	160.1	184	23.9	1.2	0.3

注:基础料:革命草,包心菜,及少部酒渣。

精料:豆腐渣(約80%)按鮮重,加番薯粉(約20%)。

从以上試驗結果看来:在基础飼料完全一致的条件下,活重40斤左右的肉猪,每头每日增喂小球藻濃縮液

液3斤，比增喂豆腐渣、番薯粉3斤的对照組，在20天的試驗期中，每头每日增重提高了83.3%。

从經濟效果上分析：試驗期20天中試驗猪共飼用小球藻液縮液240斤（估計干粉含量0.8%），不仅比对照組節約了豆腐渣190斤，番薯粉50斤（按以上估計比例折算）的消耗，同时还淨增活重19.6斤。由以上初步試驗証明：在一定数量的基础日料的基础上，适量补充部分小球藻喂肉猪，是可以代替部分精料来改善猪只的营养条件，促进其生长，增重。

121	23	17	05	0	8	8	100
225	28	11	05	0	8	8	125
330	33	17	05	0	8	8	130
435	38	17	05	0	8	8	135
540	43	17	05	0	8	8	140
645	48	17	05	0	8	8	145

試驗結果說明，試驗猪在試驗期內，其增重速度比对照組快，且其增重總量也比对照組多。這說明小球藻液縮液對肉猪的生长有促進作用。在試驗過程中，試驗猪的飼料消耗量也比对照組少，這說明小球藻液縮液可以代替部分精料，從而節約飼料成本。

表1 試驗猪生長增重情况

試驗猪組別	試驗期(天)	試驗期內增重(斤)	試驗期內飼料消耗量(斤)	試驗期內增重速度(斤/天)	試驗期內飼料消耗速度(斤/天)
試驗組	20	19.6	240	0.98	12.0
对照組	20	10.0	290	0.50	14.5

試驗結果說明，試驗猪在試驗期內，其增重速度比对照組快，且其增重總量也比对照組多。這說明小球藻液縮液對肉猪的生长有促進作用。在試驗過程中，試驗猪的飼料消耗量也比对照組少，這說明小球藻液縮液可以代替部分精料，從而節約飼料成本。

表2 試驗猪飼料消耗情况

試驗結果說明，試驗猪在試驗期內，其增重速度比对照組快，且其增重總量也比对照組多。這說明小球藻液縮液對肉猪的生长有促進作用。在試驗過程中，試驗猪的飼料消耗量也比对照組少，這說明小球藻液縮液可以代替部分精料，從而節約飼料成本。

表3 試驗猪營養成分

試驗猪組別	試驗期(天)	試驗期內增重(斤)	試驗期內飼料消耗量(斤)	試驗期內增重速度(斤/天)	試驗期內飼料消耗速度(斤/天)
試驗組	20	19.6	240	0.98	12.0
对照組	20	10.0	290	0.50	14.5

試驗結果說明，試驗猪在試驗期內，其增重速度比对照組快，且其增重總量也比对照組多。這說明小球藻液縮液對肉猪的生长有促進作用。在試驗過程中，試驗猪的飼料消耗量也比对照組少，這說明小球藻液縮液可以代替部分精料，從而節約飼料成本。

試驗結果說明，試驗猪在試驗期內，其增重速度比对照組快，且其增重總量也比对照組多。這說明小球藻液縮液對肉猪的生长有促進作用。在試驗過程中，試驗猪的飼料消耗量也比对照組少，這說明小球藻液縮液可以代替部分精料，從而節約飼料成本。

天然水塘养殖小球藻的經驗調查

利用天然水塘养殖小球藻，先后在本省兰溪县馬澗公社、兰溪县粮食局畜牧場等地試养成功，其中兰溪县粮食局畜牧場已大面积应用于經常生产，飼猪获得显著成績。

兰溪县粮食局畜牧場是一个拥有1700头生猪，共有9个分場的大型养猪場。該場在今年大搞小球藻生产的群众运动中，利用天然水塘养殖小球藻成功。1960年9月初，在該場上方村养猪分場的0.54亩水塘試养小球藻获得成功之后，全場迅速扩大到2.3亩塘面，其中正常生产的有0.54亩，截至10月中旬为止，全場共收获小球藻濃縮液108,000斤，其中上方村分場的0.54亩天然水塘，40天不間断生产，平均每日收获濃縮液达25担以上，使該分場的425头猪，除每头每日可以喂飼小球藻濃縮液3—5斤外，并有剩余制造干粉，从而使这个場的精料消耗降低了70%以上，并且有力的提高了全場猪只的营养状况。

利用天然水塘养殖小球藻的成功，为当前大量推广录藻类飼料养猪开辟了一个新的养殖方法，对大力发展养猪事业，具有积极意义。水塘养殖小球藻的特点：簡單实用，省略了藻池的基本建設，从而节约了劳力、土地及基建原料，能够达到投資少，成本低，收效快，并能够获得稳定的高额产量，是值得推广的一项增产养猪录藻飼料的新措施。

天然水塘养殖的小球藻晒制的干粉，据我所鑑定分析，其中含有蛋白质10.1%，脂肪0.55%，无氮浸出物23.55%，灰分49.7%，粗纖維3.4%，水分12.7%。分析結果証明：灰分含量过高，脛、脂含量較低，此为部分杂质混入暫時尚未能避免之故。尽管如此，其干粉中的蛋白含量，仍然是接近或超过一般常用的精料水平。无疑的，天然水塘养殖小球藻，将会在不断改进养殖、收获技术中提高小球藻的产品质量。现将兰溪县粮食局畜牧場利用天然水塘养殖的小球藻获得高产的主要經驗分述如下：

一、塘、池合理布局，水、肥自流灌溉

养殖小球藻的水塘，选择在靠近猪場粪池的附近，在粪池的一側另开一沟，将猪栏舍内洗栏水經此自流入塘，节约人工施肥的劳力，并将較干燥粪肥，仍可堆积于粪池内，备作农田肥料，可以減輕与大田爭肥的矛盾。

水塘的附近也必須靠近有充足的水源，在人工控制下能自流灌入塘内，以防水塘浅、干，影响小球藻正常生产。在水塘的岸边，建起专供小球藻濃縮用的沉淀池，塘池之間安置固定水車，便于随时都可将塘内小球藻生长液車入沉淀池中进行濃縮沉淀。一个沉淀池，是与数个水塘相連，便于分塘交替收获沉淀，做到歇塘不歇池，保証不間断生产新鮮小球藻濃縮液。水塘，沉淀池的合理布局，自流化的灌水，施肥，这是該場利用水塘养殖小球藻达到高产节约劳力的一项首要措施。

二、大塘养殖，深池沉淀，收、灌、施同时并进

养殖小球藻的天然水塘，可以采用大塘，但設在岸边的沉淀池不宜大，但宜深，这样可減少占用土地面积，充分利用空間，沉淀时容易，放出澄清液方便。該場0.54亩水塘，沉淀塘面积为12平方公尺，深为1.6公尺，在池壁的高低处各开数个排水孔，相当池面的3.3%，比較实用。当藻液成熟收获时，采用一池分批采收。先将塘内藻液車入沉淀池至滿，然后加入明矾，經2小时左右即可完全沉淀，然后放出澄清液，再将第二批藻液車入，再加第二次明矾。如此連續三批，約可收获濃縮液25—30担。塘内每次的藻液收获量不可过多，不应超过塘水深的 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ ，否則造成塘水太浅易将大量塘泥混入。每次收获后应立即进行灌水，該場利用附近大水库为水源，在人工控制下，自流入入塘内，并将猪栏水，沿沟自流入塘。小球藻的大塘养殖，深池分批沉淀，收获、灌水、施肥的同时进行，是一种一次培养多次收获，边收获、边培养的新方法，比一般分次培养、分次收获，收获和培养截然分离的方法，可以大大节约劳动力，并能易于进行不間断的正常生产。

三、掌握藻种生长习性，注意藻塘管理

养殖小球藻的水塘，水不宜太深，以1公尺左右的深度为适当。水太深，下层藻体接触阳光不足，光合作用削弱，小球藻增殖缓慢。塘边杂草、塘内蘊草、萍等，均应彻底清除，以防与小球藻争肥，影响繁殖。因而利用天然水塘养殖小球藻，在第一次接种以前，必须清塘。清塘后需要加入一定量石灰，可按每0.1亩加石灰100斤左右即可。因为该场水塘为黄泥塘，呈酸性，PH一般为5—6，不宜于小球藻生长，石灰加入后可以中和塘水酸度，同时还可以杀死塘内危害小球藻的水中生物。

天然水塘的第一次接种，应选择生长旺盛、色泽碧绿的藻种，用量可参照5%左右。这样在晴和温暖的天气，第二天即转绿色，第4—5天可以开始收获，此后即掌握边收获，边灌水，边施肥。

水塘内用肥，以经腐熟猪栏水较经济，施用时应以麻袋过滤，清除杂物。施肥量：第一次掌握在3%左右，随后每发现藻液色泽变偏黄，此为缺肥表现，应立即加肥，在大塘自流化的加肥用量较难控制，该场在生产实践中，据猪栏水呈碱性反应的特性，摸索出根据塘内藻液酸碱度判断施肥量的办法，加肥至塘内藻液PH达8，即停止加肥。

天然水塘内养殖的小球藻，收获要及时，以防藻体老化而自然沉淀于塘底。收获沉淀的时间，在夜晚进行为宜，该场一般在晚饭后进行，这对劳动力的使用，能得到合理调节，同时夜晚沉淀可节省明矾用量，提高沉淀效果。天然水塘的日常搅拌，可以放入鸭、鹅于塘内，借其往返划游，搅动水面，可以代替一定搅拌作用。

猪对小球藻粉消化率的研究(第一报)

为了鑑定猪对小球藻干粉的消化吸收情况,明确藻粉的飼用价值,試驗以40公斤左右杂交閩猪,参照每公斤体重給予2—4克藻粉的喂量进行了消化率測定。现将研究結果分述如下:

一、試驗方法

选用体重40公斤左右的杂交閩猪4头,分为二組,第一組2头按100克藻粉喂量,第二組2头按200克藻粉喂量。小球藻粉系利用7%猪粪液培养經明矾沉淀后晒制磨成粉,經我所分析藻粉营养成分如下(表1):

表1 試驗用藻粉的营养成分

單位: %

水 分	粗 蛋 白 质	粗 脂 肪	粗 纖 維	无 氮 浸 出 物	粗 灰 分
11.7	23.5	1.7	3.4	8.2	51.5

从营养成分含量来看,粗蛋白质的含量稍低,粗灰分含量較高,此与利用猪粪尿培养液及明矾沉淀有关。其他試驗飼料如米糠,夫皮均系購入。試前經7天观察期,証明試驗猪只食欲健康等状况一切正常,而后进行試驗。

試驗期內分为基础料期与測定料期,按每猪每日喂給米糠1000克,夫皮900克。所有試驗期內之飼料,均于試前同天同时按每猪日粮分称装入袋中备用。

(1)基础料期分預飼期7天,由預飼期第一天开始即喂給試驗飼料,以将前所食用之非試驗料粪便排淨,第三天后即将猪放入消化試驗籠內(預飼期內不收集粪便),預飼期后即进入正式試驗期5天,由第1天开始至第5天結束每日由专人分別收集各試驗猪之全日粪便,俟全日粪便称重后以四分法采样烘干供分析用。

(2)測定料期分二組同时进行,第1組2头每日每头喂給藻粉100克,第2組2头每日每头喂給200克。其他試驗过程同基础料期。

二、試驗結果

試驗以藻粉100克与200克对猪进行測定,經分析整理后結果如下:

(1)猪对小球藻粉的消化率及可消化成分:

表2 每日每头喂給100克藻粉的消化率及可消化成分

單位: %

項 目	成 分	有 机 物	粗 蛋 白 质	粗 脂 肪	礦 水 化 物
消 化 率 (%)		14.1	35.4	84.0	14.0
可 消 化 成 分		5.2	8.3	1.4	1.1

表3 每日每头喂给200克藻粉的消化率及可消化成分

单位: %

项 目 \ 成 分	有 机 物	粗 蛋 白 质	粗 脂 肪	碳 水 化 物
消 化 率 (%)	72.0	23.5	17.2	61.3
可 消 化 成 分	26.5	5.5	0.3	5.0

試驗(表2、3)結果証明, 40公斤左右閩猪每日喂給藻粉100—200克的飼量, 消化利用率不高, 同时也可看出藻粉喂量越多, 其中蛋白质、脂肪的消化率有着越低的趋势。如每日喂給藻粉100克的粗蛋白质消化率比喂200克可提高50.6%。

(2) 試驗期內猪只体重变化:

表4 小球藻粉消化試驗期內体重变化情况

組 别	試驗头数	試前体重 (斤)	試后体重 (斤)	期內增重(斤) (18天)	平均每天总 增重 (斤)	平均每日每 头增重(斤)	比 較 (%)
藻 粉 100 克	2	151	172.5	21.5	10.75	0.6	150
藻 粉 200 克	2	157	171.5	14.5	7.25	0.4	100

从表4試驗期內猪只增重效果来看, 在一致限定的基础日料情况下日喂藻粉100克, 經18天試驗共淨增活重21.5斤, 比日喂200克共淨增活重14.5斤提高了50%, 其結果与以上粗蛋白质消化率的提高幅度一致。

三、結 語

試驗結果証明, 每猪日喂藻粉100克的粗蛋白质消化率35.4%, 比日喂200克的消化率23.5%提高10.6%。并从試驗期內猪只体重变化情况来看, 日喂藻粉100克的体重增长18天共21.5斤, 比日喂200克的54.5斤体重增长可提高50%。初步結果証明, 藻粉日喂量过多其中粗蛋白质、脂肪等不易被猪消化利用。

水葫芦大面积高额丰产試驗

飼料是发展养猪的基础，养猪大发展首先必需有相应的飼料为保証，特别是青綠飼料。

大力养殖水生高产青綠飼料，是以少用土地，多养猪，使养猪生产更好的为大力粮食服务的一项重要措施。

我省群众素有利用水生飼料养猪习惯，如萍、蜈蚣蕨、革命草、水葫芦等。对其养殖、培育、丰产、利用等技术，都有着丰富經驗。从群众經驗看来，在水塘內以养殖水葫芦产量最高。

为了进一步发掘水葫芦增产潜力，我們曾于1960年1月份在西湖公社南山生产队与社員一道进行水葫芦大面积高额丰产試驗。試驗以4亩肥沃水塘，自7月13日至9月21日，試驗塘內水葫芦滿塘开始，滿塘結束，70天淨收水葫芦345,000斤，平均每亩86,250斤，平均每亩日产1,200斤，以此产量，全年仅按7个月折算，每亩年產可达25万斤以上，用以飼养肉猪，可供80头肉猪的常年青綠飼料。

一、水葫芦的形态、习性

水葫芦为凤眼蓮的别名，属于雨久花科的水生植物，学名 *Eichornia crassipes* Solms 浮生水面，須根发达，从根际生出，匍匐水中，蔓延繁殖。茎直生，茎高常見30—50公分，高者达1公尺以上。在茎高30公分以下的幼株，叶柄中部以下，有似葫芦形的膨大部分，內为海绵质，多含空气，随茎株不断生长，膨大部分逐步縮小而至最后消失。水葫芦叶呈卵圆形，寬8—20公分不等，叶面光滑。花、茎单生，中部有鞘，花呈头状花序，花瓣6片，呈紫蓝色。

水葫芦适宜的生长温度为20°C—32°C，至40°C仍能生长，20°C以下生长緩慢，10°C以下停止生长。在本省适应性很强，远駕于水浮蓮等水生飼料之上。

水葫芦茎、叶鮮嫩，适口性好，猪較喜食。据我所分析，其含有有机营养成分如表1。

表1 水葫芦营养成分与各种水生飼料比較表(%)

分析項目 水生飼料种类	水份	粗 蛋 白	粗 脂 肪	无氮浸出物	粗 纖 維	灰 分
水 葫 芦 (鮮)	91.15	2.14	0.18	2.39	1.16	2.98
水 葫 芦 (干)	6.27	22.17	1.89	25.29	12.27	31.61
水葫芦水中枝(干)	1.60	32.90	2.80	22.40	15.80	24.50
革 命 草 (鮮)	90.20	1.31	0.16	4.58	2.29	1.46
革 命 草 (干)	6.78	12.98	1.56	43.36	20.56	14.76
浮 萍 (鮮)	92.86	1.31	0.22	3.81	0.79	0.91
蜈 蚣 蕨 (鮮)	93.95	0.70	0.13	2.76	0.65	1.81

从表1可見水葫芦营养較好，蛋白质含量比一般常用水生飼料均高。

二、水葫芦丰产技术

1. 选择塘面，沟通污水，保持水塘肥度：

水葫芦的适应性很强，在所有的湖泊、水塘及低洼积水的地方都可生长，但要获得高额丰产，还应注意选择塘面。塘內水位要基本固定，蓄水良好，水深以50—150公分为宜。水太深，根部吸收营养困难；过浅，根易入土，收获不易，水葫芦喜溫耐肥，保持水塘肥度是获得高产的首要条件。水塘如靠近污水，最好与污水沟通。試驗塘采取与阴沟水沟通，大大提高了水塘肥度，完全省略了人工施肥的肥料和劳力，并

且保证了高额丰产。沟通污水的水塘塘泥，据我所分析结果如表2。

表2 不同肥效的水塘、水葫芦产量比较表

塘 别	亩 分	塘泥速效氮	塘泥速效磷	塘泥腐植质 (%)	平均每亩日产水葫芦 (斤)	备 注
试 验 塘	4.0	55ppm	87.2 ppm	8.5	1200	与污水沟通从未施肥
对 照 塘	1.7	40ppm	57.0ppm	6.1	708	施人粪尿90担

由上表证明，保持水塘充分肥沃是获得高额丰产的首要条件。

2. 提早下种，合理养殖，加强水塘管理：

获得高产还必须争取时间提早下种。春分起可以开始下种，每亩下种草1000—2000斤为宜。下种后，以草绳或细竹围绕固定，以防风吹四散，后随其不断繁殖逐步扩大围栏范围，直至水葫芦大量繁殖起来，靠其本身交叉丛生已能固定，可将围物拆除。此外塘边浅水处易生杂草，应及时拔除。为预防害虫，可以用六六六粉熏烟防虫。夏季盛暑水温在37°C以上，水葫芦生长缓慢。据试验，在7月份盛暑天气下，生长在树荫下的水葫芦，水温为27.5—31°C，3天增长28.1%，比在无荫曝晒下，水温27.5—37°C的水葫芦3天增长21.7%，提高29%。证明在盛暑天气下适当遮荫，保持水温在37°C以下，是增产因素之一。

3. 适时采收、多次分捞，捞、留、摊、搅同时并行：

水葫芦的收获是否适时，对产量影响很大，收获过早水葫芦生长不足，过迟其水中枝、根过份密集也影响生长，群众经验是在第二枝株第二次开花时收获最好。大面积养殖的水葫芦收捞时掌握多次分捞，当全塘水葫芦长满时可采用分区收捞，收一区留一区。据试验，70天共收40次，平均1.7天收捞一次，在生长旺期每亩每次平均收2150斤，随收随将留塘的水葫芦均匀摊开，这样可保持边收、边长，可以保持在一定期间内不间断的收获，边捞取、边喂猪，使猪群每日有新鲜水葫芦可食。在每收捞及收后摊匀的同时，搅拌塘底使塘水混浊也是一项增产措施，搅塘底等于一次小施肥。据比较试验，在同一水塘内，划分相距20公尺2小区，试验开始各区选留水葫芦50株，第一区每日搅塘底一次，第二区对照经7天，第一区株数增至161株，比对照区131株提高22.9%。

4. 看塘基肥，看苗追肥：

水葫芦是一种喜肥水生植物，在瘠薄的水塘内，应在放养前施用基肥，按每亩施人粪尿或猪栏肥1000—2000斤，具体施用量根据水塘情况灵活掌握，更重要的是平时注意看苗追肥，发现水葫芦趋于黄色应及时施肥，施肥种类以人粪尿最好，据试验人粪尿比猪粪尿、水葫芦株数可增加46%。产量可提高11%。人粪尿施用时可按1：3加水稀释参照每亩30担左右施下。

充分利用死水塘养殖水葫芦是解决养猪青绿饲料的有效措施，水葫芦的增产潜力很大，只要加强管理，保持水塘一定肥沃程度，一亩水塘有可能解决80头左右的肉猪常年青饲料。在水葫芦的增产措施中塘肥是一个首要关键，大面积培养施肥的劳力化费很大，肥料消耗太多，因此搅拌塘底的办法值得大提倡应用，这样即可充分发掘水塘肥沃潜力。此外培养水葫芦的水塘最好靠近畜牧场的附近，有条件时可将粪池与水塘另开一沟相通，能使一般清洗猪栏污水自流化施下，较干燥的猪栏肥另堆一处备作大田使用，这样则可减少施肥劳力，亦可适当调剂与大田争肥的矛盾。如在靠近城镇附近，水塘与污水（如阴沟水等）沟通最为适宜，即可在完全不易施肥的条件下获得高额丰产。

革命草高額丰产試驗

革命草是一种野生植物，一名螃蜞菊或喜旱蓮子草，又叫空心莧、水莧菜，各地名称不一。学名 *Alternanthera Sessilis* R. Br.，是属于莧科蓮子草屬的一种多年生宿根性草本植物。

本省由于气候温暖，雨量充沛，河塘面积辽阔，许多地区都生长着革命草，群众养殖用作猪饲料已有多年經驗。我所在1958年曾經进行养殖試驗和飼用价值鑑定，証明革命草具有生长期长、繁殖迅速、产量高、适应性强、对环境要求不严等特点，而且营养成分好，猪很爱吃，飼用价值接近群众常用的好飼料甘薯藤，因此肯定它是一种值得大力推广的优良青飼料。但农村一般养殖亩产仅4—5万斤，我所在1958年亩产为10万2千余斤，并且根据革命草的生长习性，认为丰产潜力仍很大。本省有200多万亩水面，如果大部分种上革命草又获得高产，则可以大量提供养猪生产所需的青綠飼料，为此繼續进行革命草高額丰产試驗，获得了亩产151,650斤的高产纪录。主要丰产技术經驗如下：

一、水面的选择

革命草在湖塘、池沼、河滨及低湿陆地均可生长，但以活水河塘为好，因水流微微摆动，可以促使須根向外延伸发育，加速生长。水的深度以60—150厘米为好。太深了养分吸收不到；太浅了影响根丛的发展，不利生长。

二、选种

于早春分片选择越冬后植株整齐、发芽早、芽秆粗老而呈褐色、沒有病虫害的革命草，从老根处割下作种草，培育壯苗，加速繁殖。

三、早期播种和保苗

3月初，革命草老茎上开始萌发新芽，到中甸平均气温在10—15°C时，即可提早选塘种植，使种草发芽抽茎整齐，以利于培育壯苗。每亩水面下放种草50担左右，均匀撒播塘内，种草多，分枝多，可提高产量。塘面每隔一丈，对称的打下竹桩，用粗草绳齐水面拴在已固定的竹桩上，四周围以悬浮的竹竿栏起，使种草在水面分布均匀，不致随风飘流。

四、施肥方法

肥力对革命草的生长影响很大，肥分不足的水塘，革命草叶片小而色黃綠，茎秆細老，生长迟緩，因此必須根据革命草生长的需要結合收撈及时的施足肥料。据試驗，以1分腐熟人粪尿或猪粪尿加4分水，按每亩35担的数量，每隔5—7天（于每次撈后）在植株表面均匀的泼洒一次，对促进生长效果很好。

五、收获方法

革命草生长繁殖迅速，因此必須及时采撈，过于密集会影响到通风，尤其在夏季天气炎热时，过分的拥挤会使下部叶片枯黃，茎秆細老，过早开花，因此必須及时采撈。据試驗，每隔6—7天，視生长茂密的程度，用分丛撈拔的方法从种植面积的兩边或中間收撈，既可以促使种草扩大向外延伸，增加了生长速度，同时也能保証随时提供家畜飼料的需要量。

六、用水噴洒植株

革命草喜欢温暖多雨，遇到連綿不断的阴雨，生长迅速；而在久晴不雨时，由于强烈日光的照射，革命草嫩枝下垂，軟弱无力，影响了生长。因此7、8、9三个月，应在每日清晨和傍晚用水噴洒植株（天雨除外），每次噴洒1小时左右，可以促使生长。

七、防治水綿与杂草危害

河塘內生长杂草，夺取养料，影响到种草的生长发育，因此必須定期清洁塘面，及时剷除各种杂草，而其中尤以水綿的危害最烈，这是一种綠色的低等藻类，浮于水面，又能半浮沉在水中，不但爭夺养料，而且纏繞革命草根茎，使节間須根不能获得正常的抽枝及延伸。它的生长期与革命草相似，特別在5—8月，水温高时，水綿增多，布满植株四周，严重的影响种草生长。經試驗，可拔开有水綿生长的革命草丛，应用0.2—0.5%浓度的硫酸銅液喷射于水綿之上，效果甚好，經喷射后的水綿很快的死亡，墜入水底，不再滋生。在噴药当中，切忌硫酸銅液接触直立水面的植株，否則被接触的茎叶都会枯萎，甚至死亡，但对水面下的茎根則无影响。

八、虫害防治

虫害給革命草带来的損害也是很大的，目前已經发现的有二种主要害虫：一种发生于早春，在水面下老茎上围生着珍珠球状小粒的虫巢，每个巢內都有一条似蛆的寄生蝇幼虫，吸吮植株体内养分，破坏組織，以致被害部分出現黑色斑点，組織无力，茎秆容易折断，水面上部茎叶黃萎，生长停頓，趋向死亡。由于寄生在水面下部植株，施药章效，因此如发现以后，必須将病草及时清除，以免蔓延其他健株。另一种害虫为蓮紋夜盜虫，这种虫的体型似蚕，有褐色、土黃色的斑点，背上有纵綫紋，在7—9月最多，繁殖在草丛中，如果有了这种虫，大块的叶片及嫩茎都被吃一空，而且蔓延迅速。

消灭这种虫害，可用1/1400倍的敌百虫液喷射虫体及叶面，只要虫体接触药液或食进沾有药液的叶片，很快就会死亡。一般隔半天喷射一次，連續3—4次，虫害便可絕跡。药物对植株的生长无任何影响，但噴药以后需要隔2—3天俟药毒消失后才可取来喂猪。

活水、死水养殖革命草的对比試驗

为了进一步明确活水对革命草产量的影响程度和它对本省养殖革命草生产上的实际意义，我們进行了活水、死水养殖革命草的对比試驗。茲將試驗情况介紹于后：

一、試驗方法

(一) 試驗面积的选择：

在一条河寬35米、水深2.7—3.5米、水流緩慢的河面上，在靠近河岸的一边，用椿绳围拦了一亩試驗水面（經過实测）。在試驗面积的河岸上无高大树木等遮蔭物。另在一个1.5亩面积、終年不干涸、水深为1—1.7米的死水塘面上，以同样方法围拦了一亩試驗面积，其岸上也无高大遮蔭物。

(二) 死水塘增施肥料：

由于試驗河的兩岸皆为肥沃的水稻田，經常有肥水汇流入河，为了弥补死水塘之不足，每7—10天增施猪粪尿一次（猪粪尿系冲洗猪栏之肥水），在試驗期內共施入猪粪尿952担。

(三) 采收：

采收系根据二处不同具体情况進行。活水河面的一亩是一月采收一次；死水塘的一亩是一月采收二次，或二月采收三次。采收时均是捞取三分之二作飼料，余下三分之一均匀散开作种草。

(四) 除 虫：

活水河面的一亩革命草沒有发生虫害，死水塘的一亩曾发生輕度蓮紋夜盜虫为害，采用 $1/1400$ 敌百虫及时扑杀。效果良好。

(五) 日常管理：

(1) 經常更換霉烂的竹桩和稻草绳，避免革命草被风、船冲走，以保試驗面积之正确性。

(2) 在暴风雨时，特別在台风时期，加固桩绳，并由专人进行看守，防止革命草被大风吹散。

二、試驗結果

試驗証明：革命草在活水养殖，产量能显著提高，現將試驗結果結合于下表：

处	理	施	肥	采	捞	水 样 肥 份 分 析			年 产 量 (万斤)
						N	P	K	
活 水 河		未 施		一月一次		1 ppm	4.5ppm	4-6ppm	23
死 水 塘		施猪粪水	925担	10—20天一次		3 ppm	5.5ppm	3 ppm	8

三、討 論

(一) 从水样肥份分析看来，活水河在氮、磷远不及死水塘的情况下，含鉀量却略有超过。但我們认为：这个有限的差額，不足以使产量发生如此悬殊。并且革命草需要量最大的是氮肥，而死水塘的含氮量却要比活水河多兩倍，照例說，死水塘的革命草應該比活水河的高，但事实恰恰相反。可見得，影响革命