

从动物饲养認識木薯、甘薯 和黃豆的營養价值

戴辛皆 黃忠志^{*1}

(生物系)

一、前言

1958年戴辛皆“关于我們日食品的几个問題”一文，曾強調了甘薯和黃豆配合的營養价值。本文重新將甘薯和木薯再进行适当的研究工作，为日食品較好安排提供科学的依据。

这个关系到人民每日生活和健康的問題，我們不能不予以重視。早在1914年，Osborne 和 Mendel 已証明米麥营养并不佳良，需要賴氨酸补充。薯类 营养成分需要补充，与米麥同，而我們从动物試驗所得的結果，在体形上，体力上，以及各种生理常数，和肝总氮量等，薯类均优于米麥，并在化学上得到充分說明。这就不能不使我們对木薯和甘薯营养价值重新加以估計。

二、实 驗 准 备

1. 飼料：主要为米、麥、木薯、甘薯、黃豆及魚、肉等。米麥用一般食用材料。甘薯用鮮薯切片晒干磨粉。黃豆先水浸皺皮加热炒至有裂声，磨粉。鮮木薯（Manihot 属），据 Oyenuga ('57) 每克髓部含29—213毫克HCN，皮部含量有全根部18%，比髓部多5—10倍，我們所用木薯为鮮薯。沸煮3分钟（干薯片經水浸胀后煮）浸二三日晒干磨粉。魚肉先去皮骨，蒸30分钟晒干磨粉。

2. 动物分組：主要用小白鼠（鼯鼠）^{*2}，照Basshardt ('45)，用小白鼠有食量少，费时少，处理容易之利。鼠誕生后12—13日眼初开，体重4—5克，开始飼养。先将配合飼料分置各鼠室（水同），然后各室放入鼠一只。二鼠以上同室，尤其是二雄同室，結果不良。4—5克体重之鼠在約20日飼养期間，性器官尚未成熟，雌雄体重，无显著差异（雌雄同飼一种飼料无显著差异）。我們每次实验限于同胞鼠。經多次試驗，取其中有代表性数字制表，未取平均数。

^{*1}对于鼠飼养工作，徐历杏同志付出不少的辛勤劳动，在此志謝。

^{*2}小白鼠初开眼时，体小畏寒，离母体和同胞群单独飼养，难保温，在15°C以下往往受冻伤，結果不确。

3. 检查方法：实验用同胞鼠最初体重仍有微差：我们检查体重，以原重为100*计算，每两日称重一次。饲养到20日以后之鼠，体重增加不快，且常有波动，不作检查标准。

三、实验结果

1. 食物单独饲养：

一件可惊的事，中国许多北方人食用颇多的高粱，与许多南方山区供食用颇多的甘薯和木薯均于饲养鼠十日内外，减重而死。玉米饲鼠数周，亦减重很快(图1和3)。

稻米小麦饲鼠之结果，已见前文。麦单独饲鼠，迟至40余日，尚可达到近20克大度，米单独饲鼠至3个月仍留在约成体60%大度(戴辛皆'58)。

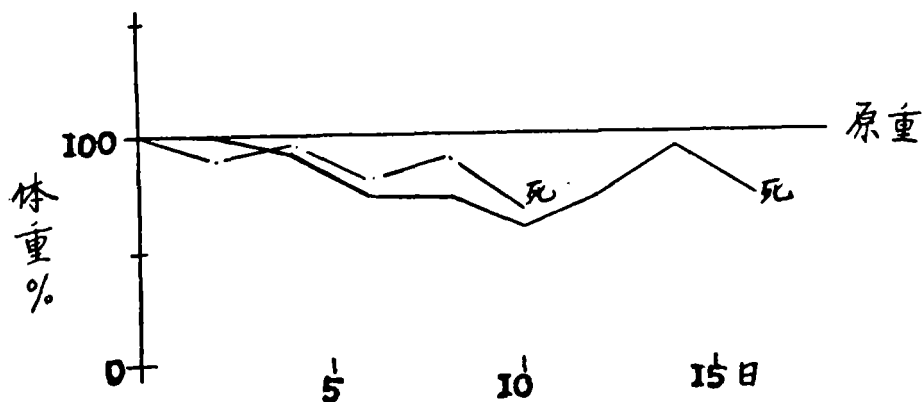


图1. 高粱、玉米饲鼠的结果*，(1962年8—9月)---高粱，——干玉米

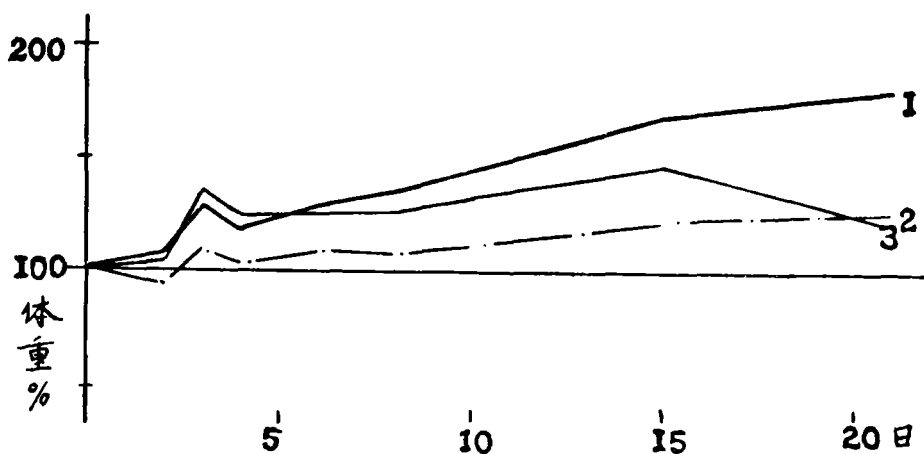


图2. 米麦混合饲鼠的结果(1962年7月)1.一米粉+麦粉; 2.一米粉; 3.一麦粉。

* 假定开始实验时原重为100。线以下为减重，以上为加重，下仿此。

几种豆类单独飼养，只能慢慢加重，发育不够标准。

2. 几种食物混合飼养：二种以上食物混合飼养，結果往往比单独飼养好些，因为有某些缺乏的营养物质由混合而得到补充。如米麥混飼，也比米麥单独好些，表示米麥二者略有补充，甘薯和木薯混飼，亦略有补充。惟有薯类与黄豆混合則营养价大增，如图2,3。

至于黄豆与米麥混合，結果不如黄豆与二薯混合，如图4。

我們在前文已初步定出諸*成分为 $\frac{1}{2}$ 甘薯 + $\frac{1}{2}$ 黄豆，外加3%花生油，1%碳酸鈣，比米或麥加黄豆，外加3%花生油，1%碳酸鈣所得之結果好，如图5。为便于叙述起見，将黄豆与外加3%油 + 1% 碳酸鈣用

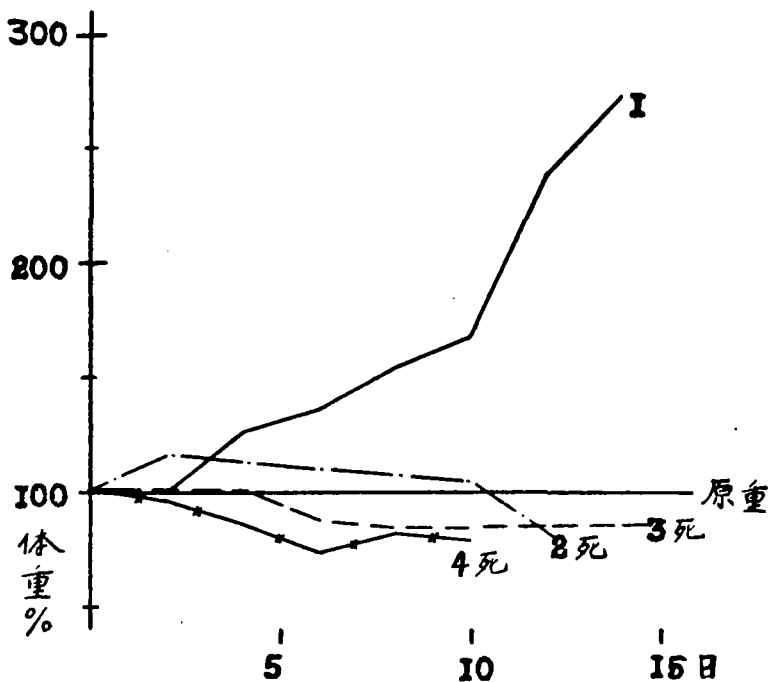


图3. 二薯混合飼鼠的結果，(1962年7月)

1 - $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} \text{木薯} + \frac{2}{3} \text{甘薯} \right) + \frac{1}{2} \text{黄豆}$; 2 - $\frac{1}{3} \text{木薯} + \frac{2}{3} \text{甘薯}$; 3 - 甘薯; 4 - 木薯。

A表示。

所堪注意者，木薯加A，亦不比米麥加A所得的結果差，如图6，可見米麥这两个主食品并没有什么优越之处，木薯或甘薯加上黄豆等，較米麥加上黄豆等結果都有过之无不及。

如果以甘薯为对証，另以木薯代一部分甘薯，如 $\frac{4}{5}$ 甘薯 + $\frac{1}{5}$ 木薯 + A时，两者的結果不相上下，如图7。若繼續增加木薯之用量时，則营养价逐渐增高，而以各半为最佳。惟当木薯之用量超过甘薯时，又与全甘薯不相上下。如图8。

由此得到 $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \text{木薯} + \frac{1}{2} \text{甘薯} \right) + \frac{1}{2} \text{黄豆}$ ，外加3%花生油 + 1%碳酸鈣，为

* 諸：音“Zhu”，为豆、薯合并新字，应用方便。

猪包的新成分。

若以此与鱼、牛、猪肉比较，结果如图9。

鱼、牛猪各种肉，取 $\frac{1}{6}$ 量不算少（约合人每日食肉4两之量），虽然鱼、牛占优

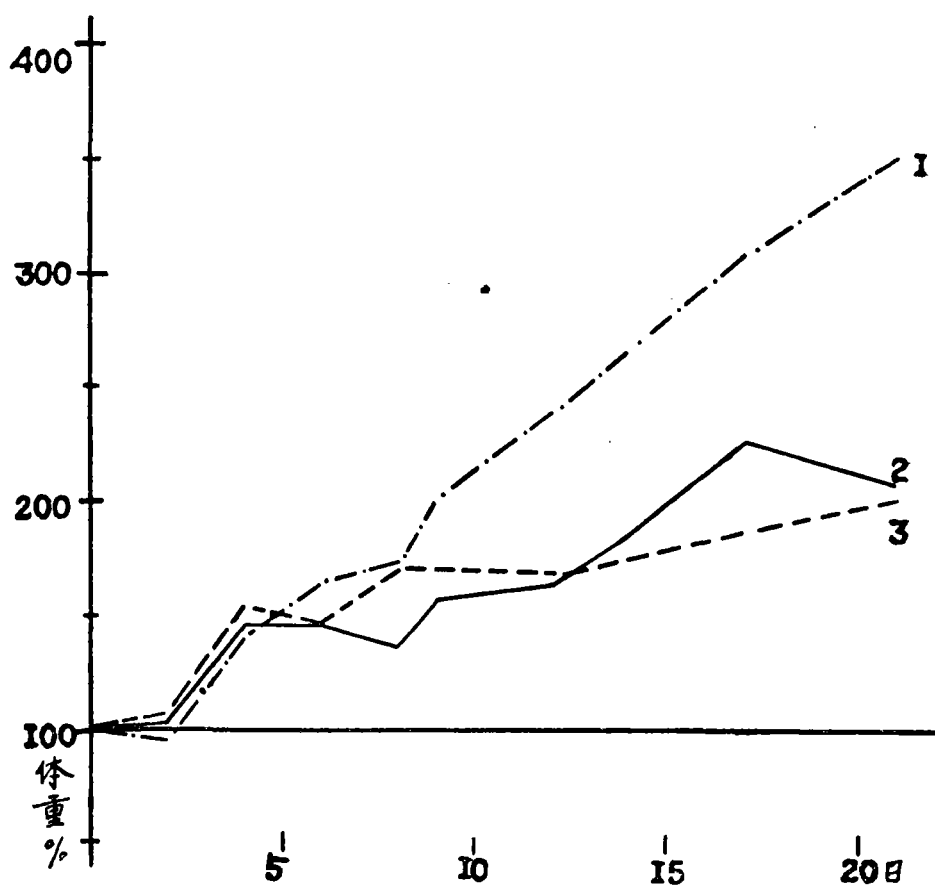


图4. 薯，米麦与黄豆混合饲养之结果（1962年8—9月）1— $\frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} \text{木薯} + \frac{2}{3} \text{甘薯} \right) + \frac{1}{2} \text{黄豆粉}$ ，2—米粉+黄豆粉；3—麦粉+黄豆粉

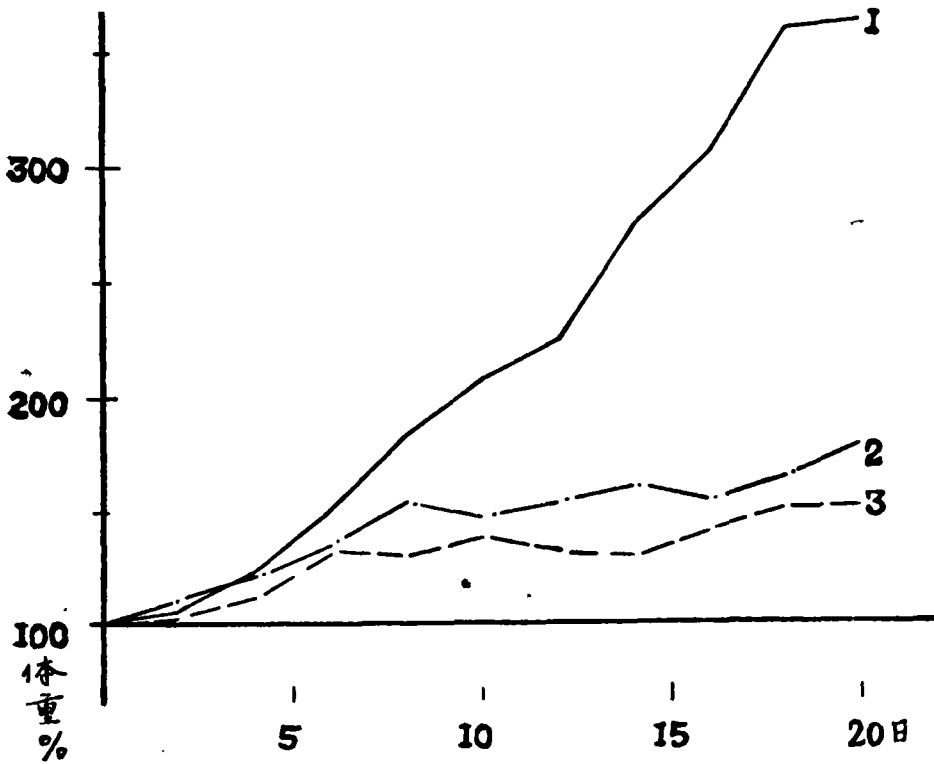


图5. 从图4加3%花生油+1%碳酸鈣 (1962年3—4月)

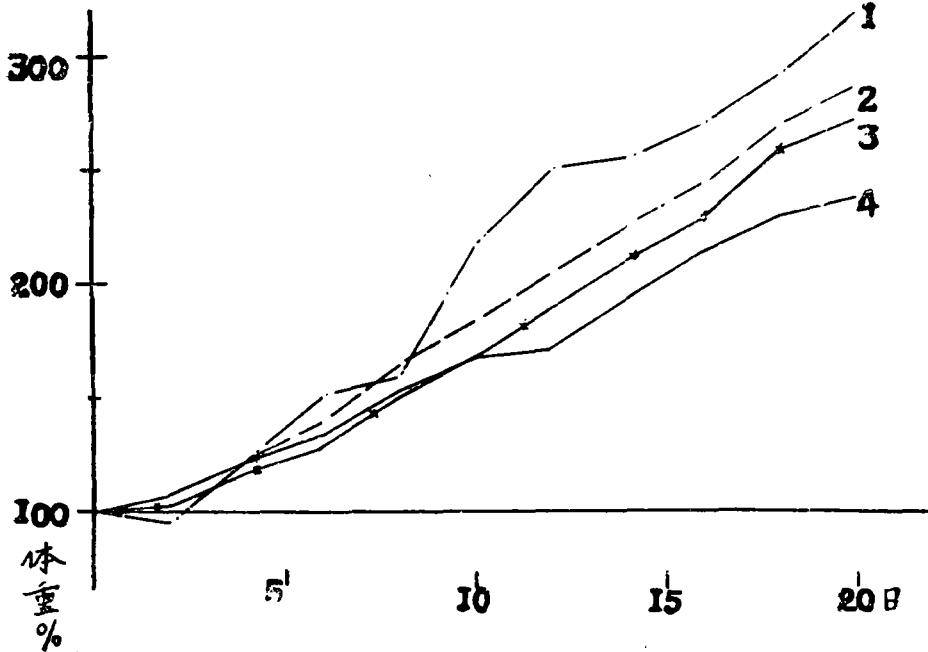
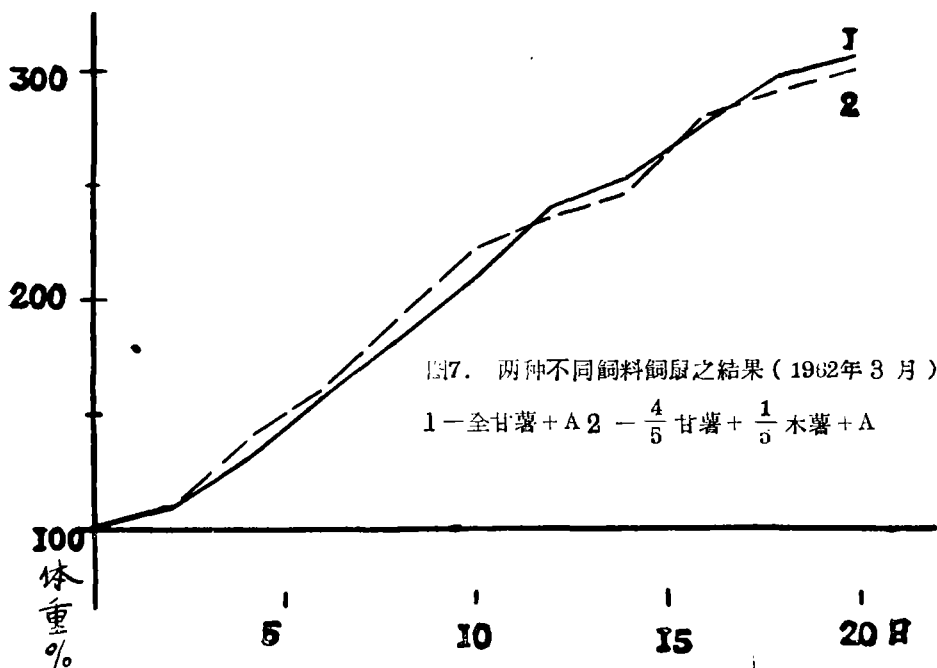


图6. 四种不同混合飼料飼養之結果1—甘薯+A; 3—木薯+A; 2—面粉+A; 4—米粉+A (1962年3—4月)



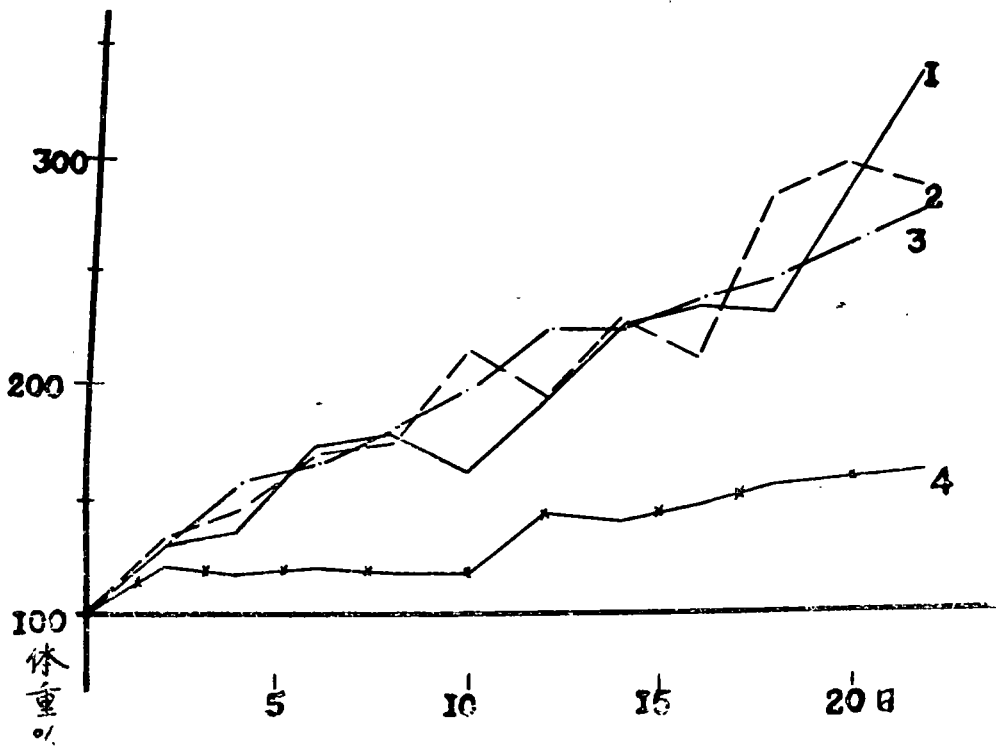


图9. 嗜包饲鼠与肉类饲鼠的比较(1962年9月) 1—二薯+A; 2— $\frac{5}{6}$ 二薯+ $\frac{1}{6}$ 鱼肉粉; 3— $\frac{5}{6}$ 二薯+ $\frac{1}{6}$ 牛肉粉; 4— $\frac{5}{6}$ 二薯+ $\frac{1}{6}$ 猪肉粉。

势, 将由再增量而增大些营养价, 但猪肉远落于二薯+A之后。

嗜包成分含黄豆 $\frac{1}{2}$, 以黄豆产量不多的广东, 要求这个大量, 是有困难的, 是否可以减量, 实验结果如图10。

图10所用饲料由 $\frac{1}{2}$ 黄豆比例下降为 $\frac{1}{4}$, 再递减为 $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, 结果是 $\frac{1}{4}$ 黄豆尚可使鼠体重略加, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ 均递减重, 先后死亡。 $\frac{1}{4}$ 虽可加些重量, 但不能正常发育。

根据无数次实验, 小白鼠对不适合的食品的反应与年岁大小有关。年龄小者(如初开眼约4克体重之小白鼠)单食高粱或甘薯, 大约10日内即减重而死, 但体重已达8—9克者, 可以用同一饲料持续生活很久, 不至死亡, 很有理由相信: 我们成体

暫食一般营养不足的食品，如单独米饭之类，短時間內不会显出异状，据此，我們每日有一两余黄豆供应成人，結果将落在图10 $\frac{1}{4} - \frac{1}{8}$ 黄豆量之間，虽生活不良，但可暫維持現狀。

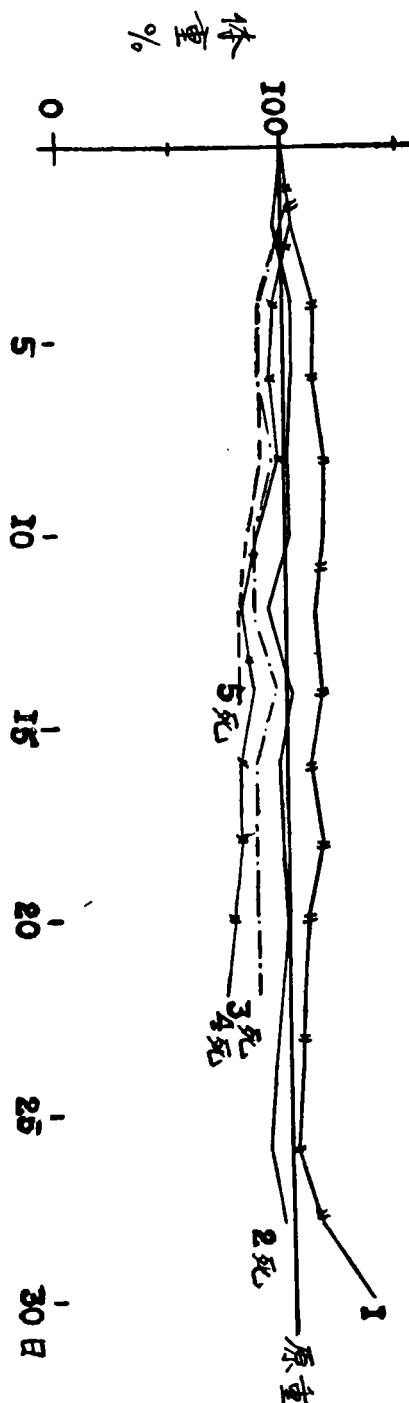
黄豆营养，主要在蛋白质和脂肪。他种豆类含蛋白质和脂肪少些，效力不如黄豆，但可代替一部分黄豆，如配合适当，有时比单用黄豆产生更大的作用，蚕豆可少量代替黄豆，

占黄豆量 $\frac{1}{4}$ ，远不如全用黄豆，紅豆眉豆亦可代 $\frac{1}{4}$ 黄豆，价值与全用黄豆相近。惟黄豆終不可少，表示黄豆的优越性。

花生虽属豆科植物，含脂肪特多，宁作为油料去发挥它的专长，不适于代替黄豆。

米麦营养虽不如猪包，但在人們思想上未充分認識以前，不能放弃米麦。过渡办法，是否有可能：将米麦与猪包并用，使猪包显出所长，米麦营养有所增加？

图10. 五种不同混合饲料飼餵之結果 (1962年9—11月)
 $1 - \frac{3}{4}$ 二薯 + $\frac{1}{4}$ 黄豆 + 油餅; $2 - \frac{7}{8}$ 二薯 + $\frac{1}{8}$ 黄豆 + 油餅; $3 - \frac{9}{10}$ 二薯 + $\frac{1}{10}$ 黄豆 + 油餅; $4 - \frac{15}{16}$ 二薯 + $\frac{1}{16}$ 黄豆 + 油餅; $5 - \frac{31}{32}$ 二薯 + $\frac{1}{32}$ 黄豆 + 油餅。



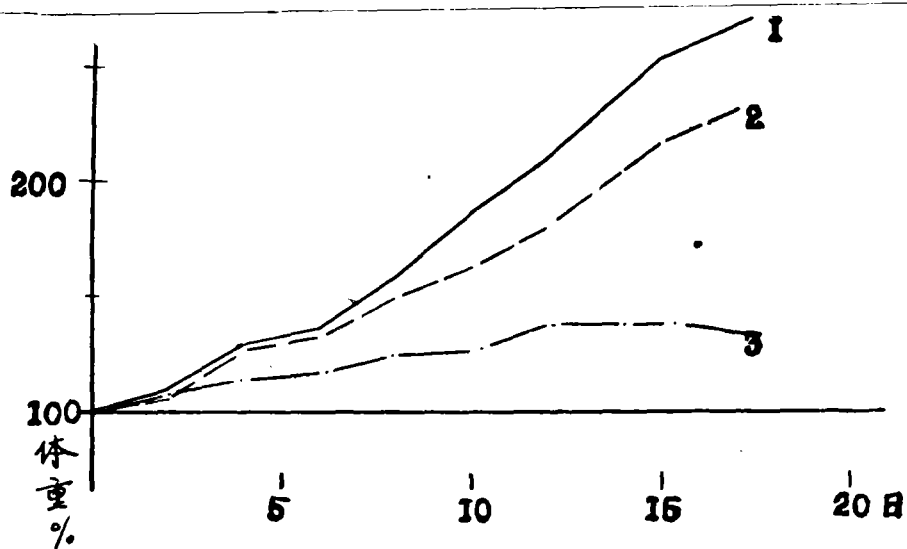


图11. 猪包与麦粉及两者混合飼鼠結果 (1958年6月)

1 — $\frac{1}{2}$ [猪包] + $\frac{1}{2}$ 小麦粉; 2 — 1[猪包] + 3小麦粉; 3 — 小麦粉

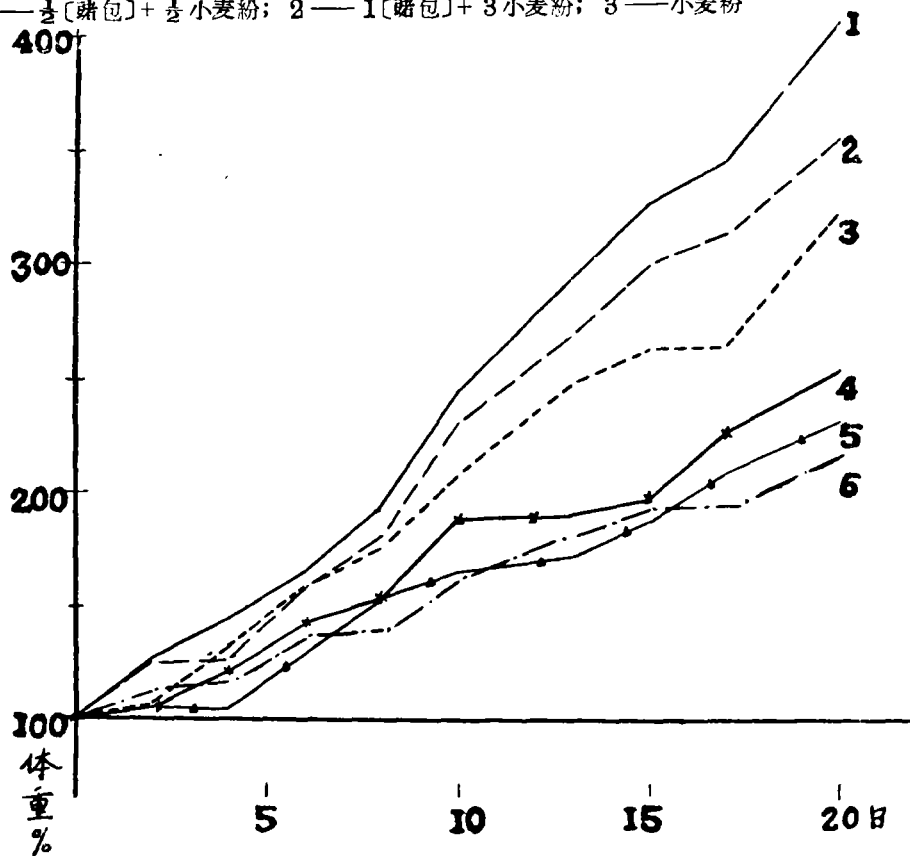


图12 猪与米混飼之結果。

1 — [猪包]; 2 — 16[猪包] + 1米; 3 — 1.5[猪包] + 1米; 4 — 0.66[猪包] + 1米;
5 — 0.25[猪包] + 1米; 6 — 1米。

从图11,可见: 麦与猪包成分混合,可以提高营养价值,加 $\frac{1}{2}$ 猪于麦粉,价值均提高。若猪加米,多至 $\frac{3}{4}$, 少至, $\frac{1}{16}$ 价值均不如猪,惟均高于米,故加猪从 $\frac{1}{16}$ 起,可以使米得到改善。因此,以米为主粮时,将猪当成副食品,就可以提高米的营养价值,直至全食猪包时,营养价值达到最高,如图12。

四、体力检查: 游泳试验

取二方式进行:

1.基重法: 将饲养达到10克以上之鼠加基重一克,以免游泳时间拖得太长。鼠被投入约38°C水中后,自动游泳至力竭下沉不起为止,以经过时间的长短,作为体力大小的标准。表1为实验结果。

2.比重法: 先称鼠重,再加重,调整至1,060 比重,然后投入水中游泳至力竭不起为止(Bradley, '47), 表2为所得结果。两表所得之结果基本一致。惟表2第6栏体重数字表示第2、4种较好,第三种介于2、4之间,而游泳时间(体力)数字为2时53分,为五种时间最长者,可见体力表现不完全关于身重的大小,而又不是与体重无关。可以肯定的是,用猪包饲养者体力表现好些(即游泳时间长些),其中黄豆,似乎是很重要的因素。黄豆的部分由别种豆类如红豆代替者结果也好,但黄豆终不可少。

表1.不同饲料饲养鼠的鼠重及耐泳时间(基重法)

月	日	试次	饲料	性别	体重	加基重	游泳时间	备考
11	8	22	1/2(1/2甘茨+1/2木茨)+ 1/2 黄豆粉,另加3%油+1%CaCO ₃	雌	18.2	1.0	游泳3时后,再加重一克,又游泳2分30秒才死	由于游泳时太长,加重
,,	,,	,,	1/2麦粉+1/2黄豆粉,另加3%油+1%CaCO ₃	雄	14.7	1.0	游泳3时后再加重1克又游1分40秒死	同上

,,	,,	,,	1/2稻米粉+1/2黃豆, 另加3%油+1%CaCO ₃	雄	10,5	1,0	2分55秒死	
10	1	14	5/6(2/3甘藷+1/3木藷)+1/6豬肉	雌	9,9	1,0	8分50秒死	
,,	,,	,,	5/6(2/3甘藷+1/3木藷)+1/6牛肉	雄	19,1	1,0	2時10分死	

这里还需要一談的: 游泳的时数表示疲劳现象, 或鼠的工作能力的降低, 应该是整个机体代谢作用的降低, 而且还可认为机体中樞神經系統在疲劳的发展中占着

表2. 不同飼料飼鼠的鼠重及耐泳時間(比重法)

月	日	試次	飼料	性別	體重	體容	比重	加重	游泳時間	備考
10	12	19	1/2(1/2木藷+1/2甘藷)+1/2眉豆, 另加3%油+4%CaCO ₃	雌	11,2	11,7	1,06	1,2	3分30秒	
,,	,,	,,	1/2(1/2木藷+1/2甘藷)+1/2黃豆, 另加3%油+1%CaCO ₃	雄	14,2	13,85	,,	0,48	24分50秒	
,,	,,	,,	1/2(1/2木藷+1/2甘藷)+1/2(1/2眉豆+1/2黃豆), 另加3%油+1%CaCO ₃	雌	12,5	12,4	,,	0,644	2時53分	
,,	,,	,,	1/2(1/2木藷+1/2甘藷)+1/2(1/4眉豆+3/4黃豆), 另加3%油+1%CaCO ₃	雄	14,4	14,2	,,	0,55	15分	
,,	,,	,,	1/2(1/2木藷+1/2甘藷)+1/2(3/4眉豆+1/4黃豆)	雌	10,1	10,6	,,	1,1	5分30秒	

中心地位。在極限下強度的作業中引起疲勞現象的因素是機體的氧氣不足, 和組織與血液堆積了乳酸。此外, 動物機體內糖類儲備, 在工作中消耗已盡, 血液內糖分

急剧下降, 又是影响中枢神经系统活动的。所以疲劳不能片面地孤立地归之于某些机体肌肉的机械力, 而是营养上综合的结果。由猪饲养的鼠游泳的时间最长, 表现整个机体的优越性。

五 红白血球计数

1、红白血球数如表 3 共鉴定 5 组, 目的在于求得甘薯、木薯、米、麦四种粮食加同量黄豆, 提高营养, 它们的红白血球数究竟有无高下:

检查结果: ①红血球以甘薯 + A 为最高, 米粉为最低。

②白血球以木薯为最高, 甘薯次之。

总之, 二薯各有使血球增长之特点, 稻米粉饲养者红白血球均不如远甚。

表 3 不同饲料饲养的鼠重及血球数 (饲养均在 20 日内)

次 试	饲 料	性 别	体 重 (克)	红 血 球 数 万/mm ³	白 血 球 数 千/mm ³	试 次	饲 料	性 别	体 重 (克)	红 血 球 数 万/mm ³	白 血 球 数 千/mm ³
2068 (红)	甘 薯 + A	雌	14.6	822.0	24.0	2056	甘 薯 + A	雌	15.7	902.5	16.9
	木 薯 + A	雌	12.6	798.0	24.3		木 薯 + A	雌	12.4		
	小麦粉 + A	雌	13.2	716.0	12.1		小麦粉 + A	雌	13.2	749.0	7.3
	稻米粉 + A	雌	10.6	753.0	16.8		稻米粉 + A	雌	9.2	682.0	6.6
2068 (白)	甘 薯 + A	雄	16.9	749.5	12.0	2010	甘 薯 + A	雄	18.0	700.0	10.6
	木 薯 + A	雄	13.6	721.5	26.0		木 薯 + A	雄	14.4	659.0	17.4
	小麦粉 + A	雄	13.3	753.0	16.4		小麦粉 + A	雄	14.9		
	稻米粉 + A	雄	12.5	693.5	7.7		稻米粉 + A	雄	14.3	542.0	15.6
2050	甘 薯 + A	雄	18.4	745.0	21.0	平 均	甘 薯 + A		16.7	783.8	16.9
	木 薯 + A	雄	14.8	695.5	13.2		木 薯 + A		13.9	718.3	20.2
	小麦粉 + A	雄	14.8	648.0	15.3		小麦粉 + A		13.6	716.5	10.0
	稻米粉 + A	雌	17.9	658.5	8.9		稻米粉 + A		12.9	666.7	11.12

六 肝 总 氮 量

照范文洵('57)氏研究,食物中蛋白质水平,显著地影响肝的总氮量,我们的实验结果如下:

从表4可看出各种饲料不同,与体重肝重和肝氮总量也不同。尤其是肝总氮量,饲料营养价高,则肝氮存留量多。

表4 不同饲料饲鼠的鼠重、肝重及肝总量

饲料	体重	肝重	肝氮总量*
薯	177.7	7.42	165.93
米 + A	166.4	6.70	151.72
面粉 + A	164.0	6.99	158.25

七 各种饲料之化学研究

根据食物成分表(中央卫生研究院营养系'52)和张力田的报导('60),我们的各种饲料之化学成分如表5各种饲料所含成分略同,而我们实验结果以甘薯+A为最佳,可见营养价值不是简单地关于三要素之配合量,而关于蛋白质或更深入化学本质地说,关于组成蛋白质之各种必要氨基酸。

表5 甘薯、薯、米+A及麦粉+A的主要化学成分

成分 饲料	蛋白质	脂肪	糖类	纤维素	灰分
甘薯 + A	21.20	9.95	51.0	3.1	3.5
薯	20.60	9.7	54.1	3.7	3.7
米 + A	22.15	9.9	50.5	2.6	3.0
麦粉 + A	23.10	10.2	50.0	2.7	3.1

Harper('58), Harper和Kumta('59)和Salman('58)大量研究氨基酸不平衡问题。由于某些蛋白质缺乏特种氨基酸,以致表面看来蛋白质并不缺乏,而营养不良;相反,有些食物,蛋白质量少,而营养价值反较高。

据Rosenberg('51,'59)研究,以面粉为基重,加0.4%赖氨酸,可以完全改善面粉之营养。用赖氨酸0.42%和苏氨酸0.18%,可使米得到最佳的结果。看来,赖氨酸在八种必要氨基酸中更为重要,以微至0.4%的量,足以使米或麦得到营养的平衡。我们的饲料所含必要氨基酸如下表:

* 肝氮总量定量,用微量凯氏法。本试验材料用大白鼠。

表 5 米粉、麦粉、甘薯、黄豆必要的氨基酸含量(楊光圻'56)

氨基酸		米 粉	麦 粉	甘 薯*	黄 豆
氮(克)食物/(100克)		1.18	1.73	0.76	6.06
賴氨酸	毫克/每克食物	4.15	4.60	2.47	18.10
	克/16克氮	5.66	4.15	5.20	4.69
苏氨酸	毫克/每克食物	2.92	3.47	2.08	16.35
	克/16克氮	3.99	3.13	4.38	4.25
亮氨酸	毫克/每克食物	6.64	7.90	2.93	36.30
	克/16克氮	9.08	7.12	6.18	9.40
异亮氨酸	毫克/每克食物	2.53	3.51	1.41	16.07
	克/16克氮	3.46	3.19	2.97	4.17
蛋氨酸	毫克/每克食物	1.50	1.63	0.49	4.10
	克/16克氮	2.06	1.52	1.04	1.06
苯丙氨酸	毫克/每克食物	3.55	5.27	1.95	18.00
	克/16克食物	4.86	4.80	4.11	4.68
色氨酸	毫克/每克氮	1.18	1.23	0.82	4.62
	克/16克氮	1.61	1.13	1.74	1.20
賴氨酸	毫克/每克食物	2.95	2.77	2.44	22.90
	克/16克氮	4.00	2.50	5.14	6.05

四种饲料中,甘薯氮(克)/食物(100克)最少,表示含蛋白质最少。但甘薯賴氨酸克/16克氮仅次于黄豆,比米麦均多。所以甘薯含蛋白质虽少,但賴氨酸毫克/每克食物,由于占比例大,致与米麦所含接近如(表5)。如果与黄豆混合,则如表6。

在表6,甘薯所含的賴氨酸在必要的氨基酸中,占有比例比米麦所含均大,即 $16.2\% > 11.6\% > 9.1\%$ 。与黄豆混合后,仍以甘薯+黄豆所含賴氨酸百分比最大,即 $16.7\% > 15.8\% > 15.4\%$ 。如前述,苏氨酸亦有其重要性(Rosenberg)。在表6,甘薯单独或与黄豆混合后苏氨酸均比米或麦单独或与黄豆混合后所含的比例均大,即 $14.3\% > 11.5\% > 11.4\%$ 和 $12.1\% > 11.9\% > 11.8\%$,就使我们了解猪的营养价值高的主要原因,在于有较多的賴氨酸和苏氨酸。

* 用楊光圻数字将甘薯改为87%干质计算。

表6. 各种混合饲料每克的必要氨基酸毫克数

飼 料	米粉	麦粉	甘薯 * ₁	黄豆	米粉+黄豆	麦粉+黄豆	甘薯+黄豆
氮(克) 食物(100克)	1.18	1.78	0.76	6.06	$0.59+3.03$ $=3.62$	$0.89+3.03$ $=4.92$	$0.38+3.03$ $=3.41$
缬氨酸	4.15	4.60	2.47	18.10	11.80	11.35	10.26
苏氨酸	2.92	3.47	2.08	16.35	9.64	9.91	9.20
亮氨酸	6.64	7.90	2.93	36.30	21.47	22.10	19.60
异亮氨酸	2.53	3.51	1.41	16.07	9.30	9.79	9.08
蛋氨酸	1.50	1.68	0.49	4.10	2.80	2.88	2.30
苯丙氨酸	3.55	5.27	1.95	18.00	10.77	11.63	9.96
色氨酸	1.18	1.23	0.82	4.62	2.90	2.92	2.69
赖氨酸	2.95	2.77	2.44	22.90	12.92	12.83	12.67
必要的氨基酸 总毫克	25.42	0.43	14.59	136.44	81.60	83.41	75.76
赖氨酸毫克%	11.6%	9.1%	16.2%	16.8%	15.8%	15.4%	16.7%
苏氨酸毫克%	11.5%	11.4%	14.3%	12.0%	11.8%	11.9%	12.1%

不但如此, 维生素亦有作用, 照表7: 表示这种特点。

表7.

維生 飼料	胡萝卜素	硫胺素	核黄素	尼克酸	抗坏血酸
米 粉	0	0.14	0.04	3.2	0
米粉+黄豆	$0+0.20=0.20$	$0.08+0.39$ $=0.47$	$0.02+0.125$ $=0.145$	$1.6+1.05$ $=2.65$	0
麦 粉	0	0.25	0.06	3.40	0
麦粉+黄豆	$0+0.20=0.20$	$0.125+0.39$ $=0.515$	$0.03+0.125$ $=0.155$	$1.70+1.05$ $=2.75$	0
甘 薯	3.453	0.316	0.1054	1.31	0* ₂
甘薯+黄豆	$1.727+0.20$ $=1.927$	$0.158+0.39$ $=0.548$	$0.527+0.125$ $=0.177$	$0.65+1.05$ $=1.70$	0.20

*₁ 用楊光圻数字将甘薯改为87%干質計算。

*₂ 甘薯的抗坏血酸恐已被破坏, 暫定为零。

甘薯+黄豆饲料中含有各种维生素,其中胡萝卜素,硫胺素,核黄素均较多,尤其是胡萝卜素,多至近10倍。实验证明:红甘薯比白甘薯含胡萝卜素较多,营养价值显著提高,因此,胡萝卜素特别丰富,可能也是营养优越原因之一。至于磷、钙、铁等盐类,薯和米麦混合饲料所含略同,在此可能不显出重要性。

新薯包成分之一,木薯,含蛋白质3.7%,脂肪1.3%,糖类89%(张力田,'60),在食用前,须水浸去毒,某些营养成分当有所损失。据Close等('53),将去了毒的木薯水解,用氮定量,仍含有不少的赖氨酸,色氨酸等必要氨基酸,可见薯的新成分有高度的营养价值,亦非偶然。

最后,略述薯使动物红血球数增加的原因:据Jansen G.R.('62),赖氨酸对血色素的形成有作用,并且血色素含有较高的赖氨酸比例,(10.1%)。婴儿食乳,以赖氨酸补充,亦显出高血色素水平(Allauese,'55 a.b),由此知其使红血球数增加,有所自来。

八、討論

认识了我们的饲料营养价值,现在讨论下列两个问题:

1. 米飯問題:

食飯是生活上的需要。当我们食到可口的食物时,我们有一种愉快幸福之感。故日食品选择至为重要,米麦营养不高,照前术,均可加入薯包成分得到改善。

米麦与二薯同样加其他物质,如黄豆或肉类,营养价值往往差些。不过,麦粉制成面包状态较良,尚能以较长的时间使动物发育至接近成熟状态,问题不大。米飯洁白无疵,软滑适口,易于消化。热飯有飯香,炒飯更显出香气,小鼠开眼后,即抱米粒不忍释,东亚各国人对此有特好,我国南方人不能一餐或缺,小儿以米粥代乳,病人以稀粥疗养。惟缺点很多,首先是营养不良(当然是比较的),如前试验证明。米单独饲养,能慢慢加重不会使鼠死亡,是它的优点,为薯类所不及。但作为人的主粮时宁可称为缺点,因薯类单独饲养,十日内外,便减重而死。米则不然,食了米,使动物暂时不死,但终达不到正常的大度,照我们观察结果,牠们还能以不正常的大度,生出不正常的小鼠,如果历代下传可能有动物逐代侏儒化之趋势,就很严重了。有人怀疑我们南方人矮小黄瘦是长期食米之结果,这个意见是值得进一步考查的。

一个国家粮食问题是不易解决的。日本鈴木梅太郎在距今30年前說:日本粮食調查會議訂了30年计划,要求日本人食物中蛋白质占14%。现在事隔数十年,日本人经过大战,30年计划,当然未能实现。鈴木当时又說:只需于日本内地现在消费之小麦粉混用一成大豆,即可维持。照本文图10,含1/10黄豆的薯包(薯包中黄豆占 $\frac{1}{10}$),飼鼠20日,减重1/10死了。可见要营养维持常态,并不容易,要达到标准

成長更難。諸包含蛋白質達20%以上，由於我們東北盛產黃豆，南方盛產二薯，具備了特別好的自然條件，達到20%蛋白質目標：是可貴的，但不是很難的。

要利用諸必須使諸包營養價值在食用時不受任何影響，而如实地表現出來。第一，要結構疏松，容易消化，這是一般麵包的特點，適合一般人的習慣。甘薯粘性不大，發酵時 CO_2 容易散失，難達到疏松目的。加入半量木薯（諸包配合量正是半量），可以保留 CO_2 。木薯亦需要發酵（Perisse, '56）幫助消化。第二，在於口味。人造肉精和小球藻之所以難於推廣，主要在於口味不良。我們要求諸包狀態與一般麵包狀態相若，要能飽食不厭，據我們初步試制結果，是有缺點的：潔白不如米，細致不如麥，但營養效果是米麥所不能有的，我們已從各方面肯定了。此外，諸包含水不應過多（%），要保存3—5日不會變性，這也是日食品應有的條件。含豆量可分為若干級，如次級三級之類。最低限度，須食用之後，不致使體重下降，照表10，要求黃豆有半以上諸包含量或其他多含蛋白質的副食品，才有可能。照表11，12，加食或混食半量諸包，可使米麥之營養價大大提高。

2. 肉食與文明：人是動植物質雜食的，鈴木謂美國人食動物性蛋白質占60%，（當然指美國剝削階級而言）屬植物性者占40%。McCollum，早在數十年以前倡言：“食乳或肉的歐美人的文明，獨能臻於最高之境，至於專食植物質之東亞人（東亞人也不是專食植物質），卻不能造成最高的文明”。此不但發言狂妄，且見他科學上的無知（Andon, '47）。既然人是雜食的：就不應專素食，也不應專肉食，這是人的生理的要求——要求食物多樣化，多樣化的程度不限於植物質，還要動物質，正表示人的要求高。美國人自以為高人一等，實際上是走入不營養的末路，所以我們不同意McCollum的倡言，但我們也不主張人類專食諸包。諸包可被認為基礎的日食品，可以兼食別的食物，食些肉類，更有刺激性，更能發揮基礎日食品的作用，文明不能由肉食得來，文明要取決於社會經濟制度。

在解放前的中國人，有三座大山壓得他們吐不過氣來，常是面黃瘠瘦，許多人眉宇間表現無限沉重。那時我們在量上是三餐不飽，手足無力，在質上是誰也不敢要求很高，无可奈何地在不死不活狀態中掙扎，表現在面貌上不免沉重些。如今共產黨領導我們搬走了三座大山，生產年有好轉，糧食在量上已足夠了，要在質上爭取提高，據前試驗，諸包能使動物發育健全，體力充沛，紅白血球增多，在動物體上發見這種規律，對人的差異將不是很大的（現正在作人體實驗準備）。這就使我們有信心在食用諸包（部分的或全部的）之後，我們的身體將充分發展，精神抖擻，熱血沸騰，歡天喜地，這是社會主義中國人的新面貌，從前帝國主義、封建地主給予我們愁苦的面貌，將一去不復返了。

九、總 結

1. 由大量試驗，確定 $\frac{1}{2}$ （ $\frac{1}{2}$ 木薯 + $\frac{1}{2}$ 甘薯）+ $\frac{1}{2}$ 黃豆，外加薯、豆总量的3%

油和 1% 碳酸鈣，为䄑的标准成分。这个成分，比米、麦、玉蜀黍或高粱为去加同一成分为好。

2. 粮食除米麦之外，应规定甘薯和木薯为主粮，充分利用，这不仅是为了节约米麦，主要是提高我们日食品的营养价值。

3. 䄑不但可为日食品，还可在以米麦为主食时作为付食品，以增加营养价值。

4. 一切体力实验结果，及几种生理常数均与饲养结果一致，且得到化学上的充分说明，证明䄑被定为理想的日食品，是可靠的。米、麦，尤其是米，是不理想的。

参 考 文 献

中央卫生研究院营养学系：食物成分表（1952）。

杨光圻：谷类及豆类食物中必要的氨基酸含量，营养学报第 1 卷第 2 期，141—152（1956）。

范文洵、杨恩孚：不同蛋白质水平膳食时鼠肝重及体重恢复的影响，营养学报第 2 卷第 1 期，1—10（1957）。

张力田：淀粉制造，中国轻工业部出版（1960）。

铃木梅太郎佐桥佳一：化学工业大全，第 13 册，210 页。

戴辛培：关于我们日食品的几个问题，动物学杂志，第 3 卷第 3 期，129—146（1958）。

Albanese A. A., R. A. Higgons, G.M. Hyde and L. Orto 1955a. Biochemical and nutritional effects of lysine-reinforced diets. *Am. J. Clin. Nutrition*, 3: 121.—1955b Lysine supplementation in infant feeding. *N. Y. J. Med.*, 55: 3453.

Anton J. Carlson and F. Hoelzel: Growth and longevity of rat fed omnivorous and vegetarian diets *J. Nutri.* 82—90（1947）。

Bosshardt, D. K.; The use of mice for the measurement of the growth promoting quality of proteins. Department of Biochemistry Medical Research Division（1945）。

Harper, A. E.: Balance and imbalance of amino acids. *Annals N. Y. Acad. Sci.*, 69: 1025（1958）。

Harper, A. E., and U. S. Kumta: Amino acid balance and Protein requirement. *Federation Proc.*, 18: 12（1959）。

Jansen G. R.; Lysine in Human Nutrition: *The Journal of Nutrition*, 76: 2, 1—35（1962）。

Osborne, T. B. and L. B. Mendel: Amino acid in nutrition and growth. *J. Biol. Chem.*, 17: 325（1914）。

Perisse, J., Adian, J. and Jaquot, R. *Ann. Nutri.*, Paris, 10: 13—21（1956）。

Rosenberg, H. R.: The fortification of bread with lysine. *Arch. Biochem. Biophys.*, 49: 263（1954）。

Rosenberg, H.R.: Amino acid supplementation of foods and feeds. In: Protein and Amino Acid Nutrition, ed. A.A. Albanese. Academic Press, inc. N.Y. (1959).

Salmon, W.D.: The significance of amino acid imbalance in nutrition. Am.J. Clin. Nutrition, 6:487(1958).