

原子能在农业上的利用

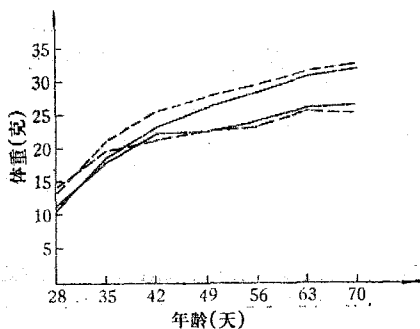
——利用电离辐射保藏粮食

中国科学院生物物理研究所支农小分队

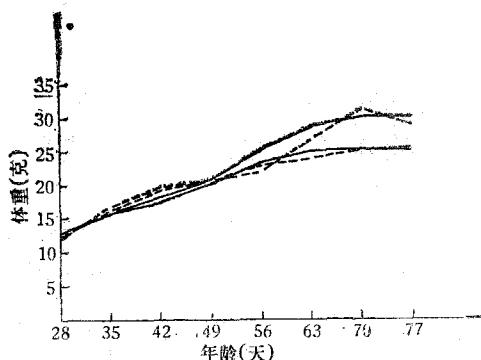
电离辐射这个东西,在我们还没有完全了解它的性能和作用规律之前,对它没有什么好的印象,但是伟大领袖毛主席教导我们:“我们必须学会全面地看问题,不但要看到事物的正面,也要看到它的反面”。电离辐射也是一分为二的,既要看到它有杀伤力对人类不利的方面,又要看到可以利用这一“杀伤力”对人类有利的方面。利用辐射有“杀伤害虫、霉菌”等作用,来为粮食贮存把把关,这是和平利用原子能的一个方面。对于实行“一定要有储备粮”、“备战、备荒、为人民”具有一定的意义。

利用辐射保藏粮食,它的好处是成本低、方法简便、粮食受照后不发芽,不长虫子、也不容易霉烂。

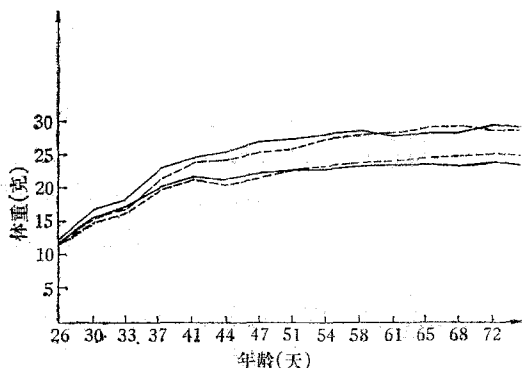
那么受照粮食的营养成分究竟有没有变化?是哪些变化?吃了之后影响不影响健康、寿命、生殖能力、活动能力等等呢?对此,我们曾进行过一系列实验。用受照的稻谷、小麦、玉米、马铃薯、甜薯等,经长期保存后进行动物实验和营养分析。



(a) 小麦组亲代初期生长曲线



(b) 玉米组亲代初期生长曲线



(c) 大米组亲代初期生长曲线

图1 喂饲照射粮食后对小白鼠生长的影响

——对照组 — — — 实验组

(以下各图均同此)

从下列几项指标看,实验组(喂受照后的保藏粮食)与对照组(喂未受照的粮食)比较,无论是大米、玉米或小麦:1. 生长情况以体重增长情况表示没有差别[见图1(a)、(b)、(c)]。2. 从生殖情况看,无论从二组动物产仔时间、各胎产仔数、各胎幼鼠出生时平均体重来比较,都没有差别[见图2(1)、(2)、(3); 3(1)、(2)、(3); 4(1)、(2)、(3)]。

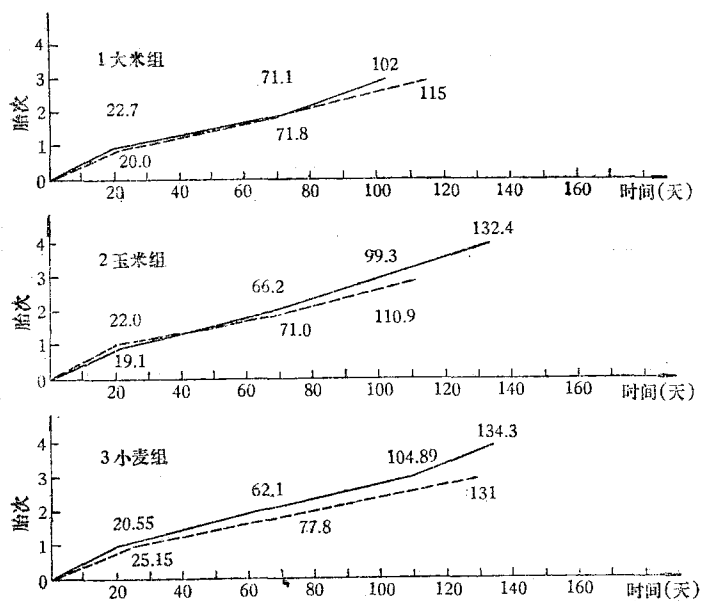


图 2 各胎生产时间比较

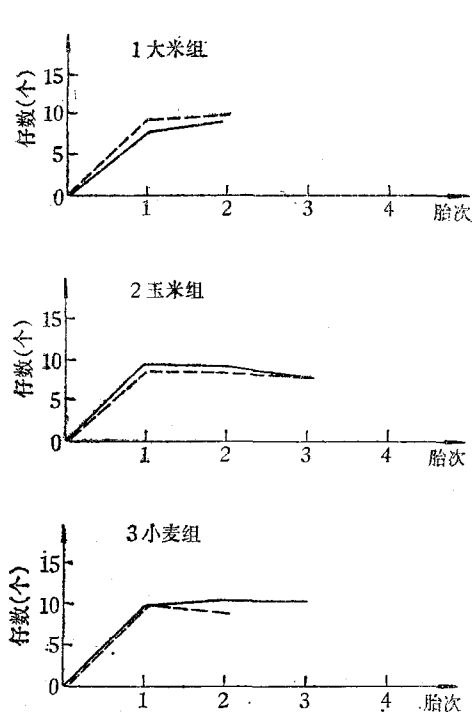


图 3 各胎生产仔数比较

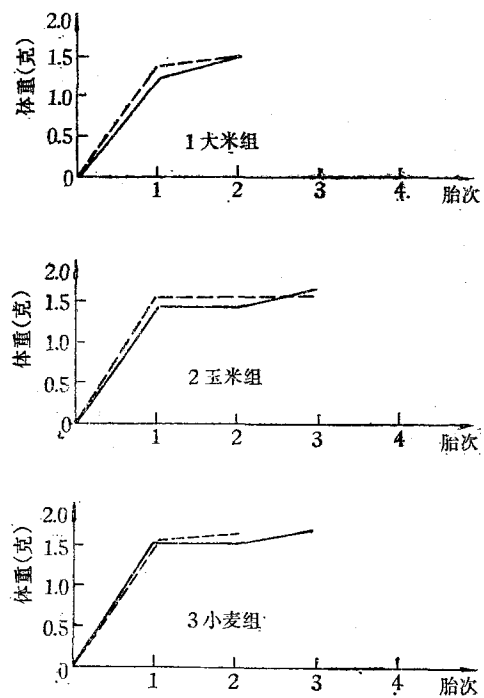


图 4 各胎幼鼠出生时平均体重比较

在营养分析方面,重点分析了几种维生素在受照后长期保存中的含量变化情况。先后测定了小麦(照射剂量 8×10^4 伦)、大米 (8×10^4

表 1 经 γ 射线照射后玉米中胡萝卜素含量变化

处 理	胡萝卜素含量 (毫克/100 克)	照后损失情况 (%)
照 射 粮	0.08	27.3
未 照 粮	0.11	

表 2 经 γ 射线照射后,小麦、玉米、大米中硫胺素、核黄素、尼克酸的含量变化

样品	硫胺素 (毫克/100 克)		核黄素 (毫克/100 克)		尼克酸 (毫克/100 克)	
	照射	未照射	照射	未照射	照射	未照射
小麦	0.67	0.66	0.25	0.24	4.96	5.00
大米	0.29	0.29	0.15	0.14	5.72	5.31
玉米	0.30	0.30	0.16	0.16	2.55	2.79

表 3 经 γ 射线照射后小麦、玉米、大米中维生素 E 含量变化

样品	维生素 E 含量(毫克/100 克)		照后损失情况 (%)
	照 射	未照射	
小麦	0.28	0.26	—
玉米	0.15	0.16	—
大米	0.34	0.41	18

伦)、玉米 (100×10^4 伦)、马铃薯 (0.5×10^4 — 2×10^4 伦)等的胡萝卜素(V_A)、硫胺素(V_{B_1})、核黄素(V_{B_2})、尼克酸(P-P)及维生素 E 的含量。实验结果见表 1、2、3。从结果看照射后的粮食,只有玉米经 100×10^4 伦照射后,对脂溶性胡萝卜素及维生素 E 有一定破坏作用,但并不严重,其他含量则变化不大,以上实验证明,利用辐射保藏粮食是一个可行的办法。

(上接第 23 页)

组成的自动增益控制电路。

BG_3 为共发射极低频放大器,通过解调后约 200 毫伏的电压在该极放大至数伏级的电压。由于低电压方波直接刺激机体效果低,且易产生极化,所以要通过 $C_{10}R_{10}BG_4$ 和脉冲变压器进行微分、放大、升压后输出一个高幅双向尖脉冲信号。 BG_4 基极受 BG_3 集电极输出方波的作用,在集电极回路中产生了脉冲电流。设当 BG_4 集电极电流上升时, L_7 由于串联在集电极回路内,其两端电压升高,在变压器耦合作用下, L_8 便感应出快速上升电压,在输出端产生一个正向尖脉冲。当电流保持不变时,由于变压器的直流磁饱和,将继续导通的直流成

分隔绝,脉冲迅速降至零。脉冲持续时间与变压器的导磁率、分布电容和漏电感有关。当 BG_4 集电极电流下降时, L_7 中原有储备能量再度释放,在输出端又产生一个负的尖脉冲。可见,变压器 T 起了隔离作用。并由于 L_7L_8 的匝数比,使输出脉冲的峰值满足刺激要求。我们选用了饱和压降小的锗管 BG_4 。

本仪器在我们所进行的慢性动物实验中,已初步取得较满意的效果。如能将接收机改成集成电路,并作进一步改进,使仪器的体积缩小,并可将其埋入实验动物的体内,则效果将更为理想。

[本文于 1975 年 8 月 25 日收到]

(上接第 20 页)

例如:以 [3H]-胸腺嘧啶核苷参入 DNA 作“淋巴细胞转化”的测定;饮水水源及雨水中的氚含量;在中西医结合抗癌研究中用放射免疫分析法测定 [3H]-皮质醇的含量;以及外科手术用针刺麻醉时测定血浆皮质醇的变化等等。实验结果表明,仪器的灵敏度和稳定性是能令人满意的。

本仪器由于研制时间仓促,还有不少需要改进的地方。仪器的灵敏度还可以进一步提高。目前采用的是线性放大器,若改用对数放大器后,只需要一个放大器,就将使结构简化;在使用时就可不必调节几个放大器的放大倍数,操作也大为简化。此外,在逻辑设计、选用元件和结构安排上,还可将体积更为缩小。

[本文于 1975 年 11 月 15 日收到]