

- [12] 甫拉修克 П. А., 植物营养中的微量元素与放射性同位素, 科学出版社, 79 页。  
 [13] 朱鶴健等, 电离辐射对甘蔗后代的持續效应, 原子能科学技术, 1962 年, 5 期。  
 [14] 陈繼琴, 徐新民,  $\gamma$  射线对稻谷产生毒性问题的研究, 原子能科学技术, 1961 年, 3 期。  
 [15] Карапетян. В. К., Биологическое действие ядерных излучений на растения, *Агробиология*, № 1, 1960.

(編輯部收稿日期 1962 年 7 月 2 日)

## 微量元素、生长素和促熟剂对大豆吸收 磷素及其运轉的影响

王 曉

放射性同位素在农业上的应用, 不仅可以闡明土壤、肥料、植物三者之間的密切关系, 为制訂合理的农业技术措施提供依据, 而且能够解决植物生理生化过程等一系列复杂問題。用同位素作为指示剂, 可以迅速而准确地鉴别某些因素的效果, 这也是一个有价值的新途径。1960 年作者曾以大豆为指示作物, 借助于示踪原子  $P^{32}$ , 对某些微量元素、生长刺激素和促熟剂的效果(种类、浓度、噴施次数)及机理进行了探討。現將試驗方法及初步結果分述如下。

### 1. 萘乙酸鈉对大豆幼苗吸收磷素的影响

試驗在水培中进行。采用阿夫道宁培养液。配制培养液时, 将其中的  $K_2HPO_4$  改用带有放射性  $P^{32}$  的  $K_2HP^{32}O_4$ 。每个培养鉢中注入总强度为 30 微居里的  $P^{32}$ 。然后将苗龄为 20 天的大豆幼苗移植于培养鉢中。

試驗以 10ppm, 25ppm, 40ppm 三种浓度的萘乙酸鈉及水(对照)噴施幼苗。噴施次数分为一次、二次、三次。每隔四天噴一次。三次重复。各处理均在同样温度及光照条件下培养。培养 16 天后, 取植株茎、叶(包括生长点)分別剪碎, 在 70—80℃ 烘箱中烘干后, 磨成粉状。称量 50 毫克样本, 置于塑料盘中进行放射性測量。結果見表 1。

表 1 萘乙酸鈉对大豆幼苗吸收  $P^{32}$  的影响(50 毫克样本每分钟脉冲数)

浓度	部位 次数	茎			叶(包括生长点)		
		一 次	二 次	三 次	一 次	二 次	三 次
对照(水)		5113	5457	—	4410	4451	4561
10ppm		6923	5512	4814	5806	6593	4570
25ppm		4398	5337	3073	3520	5594	2342
40ppm		4365	4982	2528	3759	2433	1537

从表 1 中可以看出, 浓度为 10ppm 的萘乙酸鈉对大豆幼苗吸收磷素具有促进作用。其中噴施一次、二次較为显著。25ppm 和 40ppm 的各处理依次減弱了幼苗对磷素的吸收能力。尤以 40ppm 表現明显, 噴施次数愈多, 測得的植株放射性愈低。

同时发现, 浓度为 10ppm 的萘乙酸鈉噴施两次, 对  $P^{32}$  从茎部运输至叶片及生长点有刺激作用。叶(包括生长点)每分钟脉冲数高于对照 2142 次(48.1%), 茎部放射性虽有增多, 但只

超过对照 55 次/分(1%)。10ppm 的萘乙酸鈉噴施一次的处理,在茎中积累較多的  $P^{32}$  (茎、叶每分鐘的脉冲数分別超过对照 1810 次、1396 次)。这說明噴一次虽可促进幼苗对磷素的吸收,但对加强磷素在植株中的运输,使其能充分地供給生长点及叶片的作用則不够明显。

## 2. 結荚期噴施微量元素及生长刺激素对 $P^{32}$ 运转的影响

試驗在盆栽中进行。处理分为 0.02% 鉬酸鉍, 0.025% 硫酸亚鉄, 10ppm 萘乙酸鈉, 5ppm 2.4.5-T 及对照(噴蒸餾水)等五种。四次重复,每盆三株,共 20 盆。

于 5 月 16 日播种, 8 月 20 日(結荚期)噴施。处理后三天,在各处理植株的上数第三片复叶上涂抹 1 毫升 10 微居里  $P^{32}$  溶液。涂抹时选择生育状况相同(分枝、株高、节数等)的植株,并去掉标记  $P^{32}$  的叶节过多的荚,使荚数相等。标记后七天,采集上数二、四节复叶,二、四节叶腋荚及标记叶片叶腋荚,分別測量放射强度。結果列于表 2。

表 2 結荚期噴施微量元素和生长刺激素对  $P^{32}$  运转的影响(50 毫克样本每分鐘脉冲数)

处 理	标 記 叶 腋 荚	二、四节叶片	二、四节叶腋荚	合 計
鉬 酸 鉍	520	106	198	878
硫 酸 亚 鉄	3923	198	1598	5719
萘 乙 酸 鈉	4392	475	923	5790
2.4.5-T	1465	659	1134	3258
对 照	3238	198	198	3524

表 2 数据表明: 結荚期噴施硫酸亚鉄和萘乙酸鈉,可以促进大豆叶片对磷素的吸收,并加速  $P^{32}$  向其它部位、器官(尤其向荚中)轉移,与对比较,脉冲数高出 2200 次/分左右。2.4.5-T 处理,叶片对  $P^{32}$  的吸收低于对照,但向其它部位器官(二、四节叶和荚)运转的  $P^{32}$  較对照多。噴施鉬酸鉍产生了不良反应,不論磷素的吸收或运转能力都显著降低,总量还不到对照的四分之一。

## 3. 促熟剂效果及其机理的研究

我省生育期較短,大豆、高粱、水稻等作物都存在着避免貪清晚熟,促进早熟的問題。依据作物总类不同,曾有放秋壟、拿大草、摘心、噴化学葯剂等措施,以促进作物生育,提早成熟。化学葯剂的促熟作用已为許多試驗和生产实践証实。但其作用机理,不同种类葯剂的效果还須进一步明确。

本試驗是在大豆成熟期有貪清晚熟征兆的田間进行的。共分六个处理:(1) 1%  $H_2SO_4$ ; (2) 5% NaCl; (3) 2% NaOH; (4) 2% 氰氨化鈣(石灰氮); (5) 对照 I: 保留标记  $P^{32}$  叶片,噴促熟剂同时噴施蒸餾水,与其它处理同时采样;(6) 对照 II: 噴促熟剂同时去掉标记  $P^{32}$  叶片,并測量标记叶片叶腋荚,所得数据为从标记  $P^{32}$  时至噴施促熟剂时叶片  $P^{32}$  向荚运转的量,作为各处理的底数。各处理測得的放射强度結果,均应減去此数后,才为噴施促熟剂后至采样时叶片  $P^{32}$  真正向荚中运转的数量,再以此量相互进行比较。

在各处理田中选生育一致植株的上数第三片叶(叶腋保留两个大小一致的荚果)。九月十日上午八时涂  $P^{32}$  3 微居里(1 毫升),午后四时噴促熟剂,并将其中作为低数的对照 II 的涂有  $P^{32}$  的叶片去掉。九月十三日第一次采样,九月廿三日第二次采样。測量結果列于表 3。

通过对表 3 的分析可以看出: 第一次采样測量以对照的  $P^{32}$  向荚中輸送最多(86 次/分),各处理均不同程度地抑制了叶中的  $P^{32}$  向荚輸送。硫酸处理的抑制作用小,NaCl 却极为显著,脉冲数仅为 7 次/分。第二次測量結果以 NaCl 处理的荚中放射性为最高,并超过对照 20 次/

表3 促熟剂对叶片中的 $P^{32}$ 向荚中运输的影响(50毫克标记叶腋荚烘干物每分钟脉冲数)

处 理	第 一 次 采 样			第 二 次 采 样		
	脉 冲 数	去底数后脉冲数	顺 位	脉 冲 数	去底数后脉冲数	顺 位
1% $H_2SO_4$	73	63	2	84	74	5
5%NaCl	17	7	5	248	238	1
2%NaOH	31	21	4	128	118	3
2%氰氨化钙	44	34	3	88	78	4
对 照 I	96	86	1	228	218	2
对 照 II	10	—	—	10	—	—

表4 喷施促熟剂后植株生育形态变化及收获后籽粒百粒重

处 理	叶 片		荚 (23日观%)	百粒重*
	13 日	23 日		
1% $H_2SO_4$	烧 枯	烧 枯 凋 萎	黄 褐	18.7
5%NaCl	无显著变化	部分黄褐	微 黄	21.3
2%NaOH	无显著变化	部 分 黄	黄	20.5
2%氰氨化钙	黄	黄 萎	黄	20.8
对 照 I	鲜 绿	绿	部分微黄	20.9

\* 收获后20株考种调查结果。

分之多。这说明它在喷施后短暂的时间内曾产生强烈地抑制作用，而后便迅速地增加了叶片向荚中输送的养分。 $H_2SO_4$ 处理与此相反，喷后短时间内抑制作用不明显，但很快使叶片呈烧枯状，显著地抑制了叶片中养分的输出。喷后三天至十天，磷素由叶向荚输送极为缓慢，荚中放射性在七天的时间内只增多了11次/分。喷施石灰氮和NaOH，效果介于上二者之间，表现出一定程度的抑制作用。

对此植株的形态观察和百粒重测量结果(表4)使我们确信，硫酸促进大豆提早成熟最为显著，但其籽实百粒重最低，这与喷后使叶片烧枯，养分几乎处于停滞状态不外流有密切关系。可以认为，硫酸的促熟作用是机械损伤的结果。喷施NaCl(食盐水)，籽实百粒重增加，而这又是与处理后加速养分向籽实中输送分不开的。此为生理促熟作用。石灰氮、NaOH亦有较明显的促熟作用，百粒重稍有降低，其作用仍以机械损伤为主，在不同程度上限制了叶片养分外流现象的发生，但仍有部分生理促熟效果，养分可继续大量地向外输送，叶片却无继续制造养分的能力。

## 结 语

1. 试验表明，一定浓度及适宜喷施次数，萘乙酸钠可以促进大豆幼苗对磷素营养的吸收。其中10ppm喷施二次的不但增加了幼苗对磷素的吸收，而且加速了其在植株中的运输，使之更多地集中在生长点、叶片等重要器官中。

2. 结荚期喷施萘乙酸钠、硫酸亚铁，有加速 $P^{32}$ 在植株中运转的作用。而钼酸铵及2.4.5-T处理效果不明显。在不同程度上还表现出有抑制作用。

3. 促熟剂的促熟作用机理有二种情况，一是生理促熟，一是机械损伤。本试验表明NaCl有生理促熟的作用， $H_2SO_4$ 有机械损伤的作用。前者喷后可加速叶片养分的输送，后者却使之停滞。这证明在生产中应用食盐水做促熟剂是有其理论依据的。

总之，通过上述试验表明：应用放射性同位素 $P^{32}$ 作指示剂，探讨一些化学试剂对植株的刺

激作用、促熟效果,是可行的有前途的一项工作。这不仅方法简便,鉴别迅速,而且也较为精确,是值得我們深入探討的。

(編輯部收稿日期 1961 年 11 月 15 日)

## γ 射綫处理不同品种小麦种子对当代植株 某些性状的影响

趙世緒 范汀生 任淑萍  
(北京农业大学)

### 引 言

目前电离辐射在植物选种上的应用日益广泛,加斯特弗森(Gustafsson A.)曾指出,利用电离辐射处理植物所引起的变异频率比自然产生的增加一千多倍,在这些变异中有許多是可以为生产所利用的。例如,目前曾获得早熟、高产、抗倒伏的大麦品种或类型,抗锈病的小麦和燕麦品系和含油量高的大豆等品种。

根据最近的資料,在以小麦作材料的試驗中还出现了双穗的变异<sup>[1,2]</sup>。

因此,我們于 1960 年开始研究不同品种和类型的小麦在不同剂量辐射的处理下,某些性状变异的規律。

### 材 料 及 方 法

我們采用了染色体数目不同的,而且是分布在不同地区的春性和冬播(主要是半冬性或冬播)小麦的种、类型和品种。此外,还用了两个杂种后代及两个六稜大麦品种作試驗材料。

1. 42 个染色体的軟粒小麦(*T. Vulgare* 2.) 春性小麦: 3 联 2 号、原农 1 号; 冬播春麦: 南大 2419 (分布在我国中部和南部); 杂种后代: 1585 × Codet。

2. 28 个染色体的小麦 青海小麦(*T. duvumoesf*) (春麦); 二粒小麦(*T. dicoccum* 2.) (春麦); 波兰小麦(*T. polanicum* 2.) (春麦); 圓錐小麦(*T. turgidum* 2.) (春麦)。

3. 六稜大麦(*Hordeumvulgare* 2.) 品种: 黑青稞及白青稞。

为了研究供試材料对辐射的敏感性及其引变效应,采用鈷源( $Co^{60}$ )作为辐射源。

对 3 联 2 号、青海小麦、原农 1 号、南大 2419 四个品种采用了下列处理剂量: 2000, 5000, 10000, 20000, 30000 伦琴及不处理的对照。对其它品种分别采用了: 10000, 15000, 20000 伦琴。照射的均为干种子。每一品种都以未照射的种子作为对照。春性或冬播春麦皆按小区于 1960 年 3 月 15 日进行条播。所有冬播春麦都正常地結了实。田间管理措施相同。在生长期間进行了生育期的观察,将不同处理种子在培养器中发芽,作了根尖的石腊切片,以研究辐射对細胞形态的影响。收获后作了产量因素的分析。

### 結 果 及 討 論

現以 3 联 2 号、原农 1 号、青海小麦与南大 2419 作为代表进行分析。

1. 生长发育上的变化 3 联 2 号、原农 1 号、青海小麦和南大 2419 四个品种在前期的生长发育中出現类似的现象,即 2000, 5000 伦琴处理者植株比对照高些; 在 10000 伦琴以上,植株