

# 核苷酸浸种对小麦生长和增产的影响(简报)

西北农学院基础课部      汪沛洪   赵文明

核苷酸是核酸的降解产物，它在生物体起很重要的作用。近年来国外一些资料报导：用核苷酸处理小麦、水稻有促进开花、结实、成熟的作用<sup>4·5</sup>；但是，我国在这方面的研究不多<sup>1·2</sup>。目前，味精厂和酒精厂的下脚料水中，含有大量的核苷酸未被利用而丢弃，实在是浪费。我们在1974—1975年用盆栽及田间试验的方法，观察了各种单核苷酸对小麦生长和产量的影响，目的是为工厂下脚料水在农业生产上的综合利用提供参考。

## 试 验 材 料 和 方 法

试验材料：小麦品种矮丰3号。

试验方法：用100PPM核苷酸浸种（共浸2次，每次12小时，同时以浸水处理作对照），然后分别进行室内培养、盆栽和田间小区试验。

浸 种 处 理 代 号

| 名 称 | 水（对照）            | 5'—胞苷酸 | 5'—尿苷酸 | 3'—腺苷酸 | 5'—鸟苷酸 | 核酸酸解液 |
|-----|------------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 代 号 | H <sub>2</sub> O | 5'—CMP | 5'—UMP | 3'—AMP | 5'—GMP | RNAa  |

以上所用各种单核苷酸是上海味精厂生产的，RNA是上海生物化学制品厂生产的。

## 试 验 结 果

### 一、 增 产 效 果

表 1. 不同核苷酸处理对小麦产量的影响

| 处 理                  | 方 法 | 盆 栽 试 验   |                      | 田 间 小 区 试 验 |                      |
|----------------------|-----|-----------|----------------------|-------------|----------------------|
|                      | 项 目 | 产量(克/盆)*  | 比对照增产(%)             | 产量(斤/区)**   | 比对照增产(%)             |
| H <sub>2</sub> O(对照) |     | 13.6±0.51 | 0.0                  | 8.75±0.08   | 0.0                  |
| 5'-CMP               |     | 19.7±1.87 | +44.9 <sup>+</sup>   | 8.66±0.54   | -1.1                 |
| 5'-UMP               |     | 18.0±2.61 | +32.4 <sup>++</sup>  | 8.14±0.29   | -7.0                 |
| 3'-AMP               |     | 11.1±2.62 | -18.5                | 7.95±0.05   | -9.2                 |
| 5'-GMP               |     | 12.9±2.23 | -5.2                 | 8.05±0.13   | -8.0                 |
| RNAa                 |     | 21.0±0.65 | +54.4 <sup>+++</sup> | 9.82±0.33   | +12.2 <sup>+++</sup> |

\*为 4 盆重复的平均产量。

\*\*为 3 个重复小区的平均产量；小区面积 3.3 米×2.4 米。

+ 1 值 = 3.1    ++ 1 值 = 1.7    +++ 1 值 = 9.0    ++++ 1 值 = 3.1

从表 1 看出，无论盆栽或田间试验，RNAa 浸种小麦都有增产作用（增产幅度 12—54%）；而其余的处理，在盆栽和田间试验条件下表现不同。但从对产量影响的顺序看是一致的，即 RNAa>CMP>UMP>GMP>AMP。由这些现象看出，嘧啶类核苷酸（CMP 和 UMP）处理的都比嘌呤类核苷酸（AMP 和 GMP）处理的增产效果好些，这可能由于嘧啶核苷酸对糖的综成有促进作用。

## 二、 增 产 因 素 分 析

### 1. 促进种子萌发、根系发育、提早出苗。

表 2. 不同核苷酸处理对小麦种子萌发、幼苗生长的影响

| 处 理                  | 方 法<br>项 目 | 保温培养试验（温度：19±1℃） |        |               |         | 盆栽试验* |
|----------------------|------------|------------------|--------|---------------|---------|-------|
|                      |            | 24 小时后           | 72 小时后 | 7 天以后幼苗生长情况** |         |       |
|                      |            | 发芽率(%)           | 发芽率(%) | 苗高(cm)        | 主根长(cm) | 根数(条) |
| H <sub>2</sub> O(对照) |            | 61               | 91     | 4.1           | 5.6     | 4.7   |
| 5'-CMP               |            | 72               | 96     | 6.1           | 8.3     | 5.3   |
| 5'-UMP               |            | 87               | 94     | 5.4           | 8.2     | 5.3   |
| 3'-AMP               |            | 73               | 96     | 5.8           | 7.9     | 4.6   |
| 5'-GMP               |            | 54               | 89     | 4.2           | 2.1     | 4.9   |
| RNAa                 |            | 91               | 96     | 5.9           | 7.8     | 4.9   |

\*以 6 盆（每盆 5 粒种子）全部出苗为准。

\*\*为 50 株测量结果的平均值。

由表2看出：除5′—GMP的处理发芽受到抑制，根系和幼苗生长不良，出苗推迟2天外，其余的处理都较对照好，即发芽势提高，幼苗高度增加，根数也稍增多，提早出苗约1—2天。从以上结果还看出：嘧啶类核苷酸处理比嘌呤类核苷酸处理的效果好些。

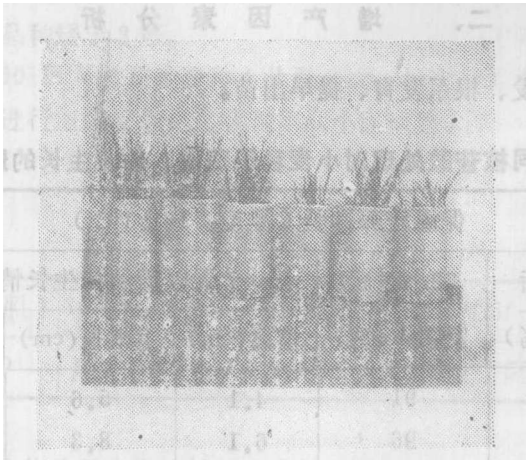
2. 促进分蘖。

表3. 不同核苷酸处理对小麦分蘖的影响

| 处 理                  | 方 法 | 盆 栽 试 验  |              |                          | 田 间 试 验 |              |                        |
|----------------------|-----|----------|--------------|--------------------------|---------|--------------|------------------------|
|                      |     | 净 分 蘖 数* |              | 冬季—春季<br>分蘖消长**<br>(个/株) | 净 分 蘖 数 |              | 冬季—春季<br>分蘖消长<br>(个/株) |
|                      |     | 个/株      | 与对照相<br>比(%) |                          | 个/株     | 与对照相<br>比(%) |                        |
| H <sub>2</sub> O(对照) |     | 6.0      | 0.0          | +1.0                     | 3.1     | 0.0          | -2.8                   |
| 5′—CMP               |     | 7.5      | +25.0        | +1.6                     | 2.8     | -9.7         | -2.6                   |
| 5′—UMP               |     | 6.8      | +13.3        | +2.1                     | 3.2     | +3.2         | -1.8                   |
| 3′—AMP               |     | 6.5      | +8.3         | +1.0                     | 3.8     | +22.6        | -0.4                   |
| 5′—GMP               |     | 4.2      | -30.0        | +0.5                     | 2.1     | -32.2        | -1.2                   |
| RNAa                 |     | 7.2      | +20.0        | +1.8                     | 3.5     | +13.0        | 0.0                    |

\*以最后(3月8日)一次分蘖调查数为准。

\*\*春季净分蘖数减去冬前净分蘖数之差。



照片1、小麦拔节初期生长情况。(1975.3.24.下午摄)

从表3看出：无论盆栽还是田间小区试验，RNAa处理都有促进分蘖的作用（增加幅度13—20%），这与王喜、孙玉昆等人的试验结果相符<sup>1</sup>，而GMP处理却降低小麦分蘖（降低约30%），其余的处理，在盆栽和田间试验条件下的变化情况不大一致；CMP、UMP和AMP在盆栽试验中都促进小麦分蘖（见照片I），而在田间试验中，CMP

处理则有减少分蘖的趋势（降低 9.7 %）。从冬季到春季小麦分蘖消长情况来看：盆栽试验的分蘖消长为正值，表明越冬期继续分蘖；田间试验的分蘖消长为负值，说明越冬期分蘖死亡。产生差异的原因可能受不同气温影响所致，因盆栽室内温度较高（严冬来临前，已将盆子移入室内）；而田间气温太低，致使部分分蘖死亡。但从促进分蘖的作用来看：嘧啶类核苷酸处理比嘌呤类核苷酸处理的效果好些。

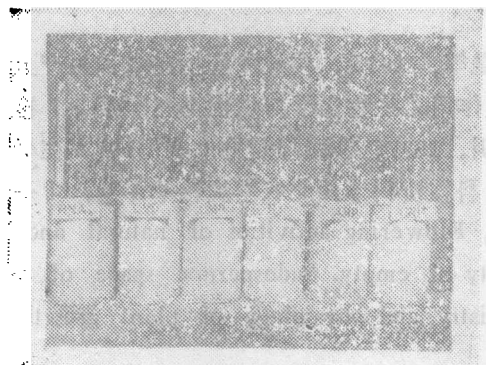
### 3. 增加有效穗数。

表 4. 不同核苷酸处理对小麦穗数的影响

| 处 理                  | 方 法 | 盆 栽 试 验* <sup>1</sup> |              |                              |            |             | 田 间 试 验* <sup>2</sup> |              |                |            |             |
|----------------------|-----|-----------------------|--------------|------------------------------|------------|-------------|-----------------------|--------------|----------------|------------|-------------|
|                      |     | 基本苗<br>(株/盆)          | 穗 数<br>(个/盆) | 有效分蘖数* <sup>3</sup><br>(个/株) | 千粒重<br>(克) | 粒数/穗<br>(个) | 基本苗<br>(万株/亩)         | 穗数<br>(万株/亩) | 有效分蘖数<br>(个/株) | 千粒重<br>(克) | 粒数/<br>穗(个) |
| H <sub>2</sub> O(对照) |     | 5                     | 19.0         | 2.80                         | 23.2       | 33.8        | 12.62                 | 50.4         | 2.99           | 35.6       | 23.5        |
| 5'—CMP               |     | 5                     | 22.4         | 3.48                         | 23.8       | 31.6        | 12.58                 | 48.0         | 2.81           | 35.9       | 24.5        |
| 5'—UMP               |     | 5                     | 19.4         | 2.88                         | 23.1       | 30.7        | 13.55                 | 49.4         | 2.65           | 35.6       | 21.7        |
| 3'—AMP               |     | 5                     | 16.0         | 2.20                         | 21.9       | 26.4        | 12.14                 | 45.8         | 2.77           | 35.2       | 22.3        |
| 5'—GMP               |     | 5                     | 11.6         | 1.32                         | 23.6       | 40.4        | 14.77                 | 44.5         | 2.01           | 34.8       | 23.1        |
| RNAa                 |     | 5                     | 33.4         | 5.68                         | 19.4       | 32.9        | 12.64                 | 53.2         | 3.21           | 36.6       | 23.7        |

\*<sup>1</sup>为 6 盆测量结果的平均值。 \*<sup>2</sup>为 3 个重复小区测量结果平均值。

\*<sup>3</sup>为有效分蘖数 = (成穗总株数 - 基本苗) ÷ 基本苗。



照片 I，小麦成熟后情况。

(1975.6.6下午摄)

由表 4 看出，RNAa 处理的有效分蘖数和成穗数都比对照增高。其它处理的结果是：盆栽试验中，嘧啶类核苷酸处理较对照的有效分蘖数和成穗株数增加，而其余的都比对对照降低。但是无论田间试验还是盆栽试验都可看出这样的趋势：嘧啶类核苷酸处理都较嘌呤类核苷酸处理的成穗数和有效分蘖数增多。另外核苷酸浸种对小麦穗粒数和千

粒重无促进作用,这可能由于浸种的后效作用减弱之故。至于盆栽试验中, RNAa 浸种的干粒重比对照降低(降低约 17%),可能由于株数太多,土壤营养不足所致。因此,在小麦生长后期配合追肥,喷施核苷酸可能有更好的增产效果。

## 小 结

本试验结果表明:核酸酸解液(RNAa)浸种小麦都比单核苷酸处理的增产效果显著。在单核苷酸处理中,嘧啶类核苷酸比嘌呤类核苷酸处理的效果好些。虽然在田间试验和盆栽试验中,单核苷酸的增产效果有所差异,但它们对产量影响的顺序仍然是一致的:即 RNAa > CMP > UMP > AMP > GMP。

核酸酸解液增产效果显著的原因,主要是由于核酸酸解液中含有混合核苷酸,它们的协同作用可能有促进种子萌发、提早出苗、增加分蘖、促进成穗,因而有提高产量的作用<sup>1,3</sup>。

根据我们的初步试验结果,建议有关部门利用工厂下脚料水制造核酸的酸解物,并进一步开展核酸酸解物在各种作物上使用技术的研究,变废为宝更好的为农业生产服务,为加速农业现代化作出贡献。

## 参 考 文 献

1. 王喜、孙玉昆等, 1975, 核酸降解物在水稻生产上的应用及作用机理的研究 I 水稻苗期应用的增产效果和有效组成成分的研究《生物化学与生物物理学报》7卷1期, 31—39。

2. 金子渔、孙玉昆等, 1975, 核酸降解物在水稻生产上的应用及作用机理的研究 II 水稻苗期应用的生理作用《生物化学与生物物理学报》7卷2期, 139—146。

3. 汪洪沛、赵文明, 1977, 核酸降解物(农用702)在小麦生产上的应用及其效果(1975—1976年总结)《科技资料》西北农学院教革部编, 1—2期合刊, 54—59。

4. Tomita, T.: Flowering activities of natural and Chemical substances injected into the Cavity of empty endospermic space of young Winter Wheat seedlings. 《Bio—chemistry and physiology of plant growth substances》, 1968. 1399—1413.

5. Tomita T.: The promotion of ripening in cereal crops by peduncle— injection of aqueous solution of nucleotides. 《plant Growth substances》. 1970. 780—789.