

谷子施肥技术的进展

李庆荣 赵秀春

(黑龙江省农科院土肥所)

合理施肥是提高我省谷子产量的有效措施,近年来谷子栽培技术不断发展,农家肥料和化肥的施用技术水平也在提高。现将部分资料整理如下:

一、谷子施肥的增产效果

谷子低产的一个重要原因是施肥量不足,随着播幅的加宽,栽培密度的增大,必须增施肥料,才能提高产量。许多试验材料证明:谷子施肥增产效果非常显著,如呼兰县康金井前进大队,每亩施用磷酸二铵10斤,增产谷子84斤,增产谷草100斤。阿城县

料甸公社西华六队,75亩谷子宽播密植,亩施4000斤细肥,在苗高2寸时追一次催苗肥,苗高6寸时,又追一次壮棵肥,两次每亩共用硝铵50斤,亩产为420斤。

二、谷子施用化肥的适宜氮磷比例

从各地试验结果看出:谷子施用化肥,以氮磷配合和氮磷钾配合施用效果最好,其次是氮钾配合,再次为氮肥单施的。单施磷肥或钾肥不能增产(表1)。

表1 三要素对谷子产量的影响

| 处 理 | 项 目 | 株 高 (厘米) | 穗 长 (厘米) | 千 粒 重 (克) | 谷 草 产 量 (斤/亩) | 子 实 产 量 (斤/亩) | 亩 增 产 斤 数 | 增 产 (%) |
|--------|-----------|----------------|----------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|
| 1. | N30 | 163.7 | 14.48 | 3.13 | 953.38 | 467.48 | 59.13 | 14.43 |
| 2. | P30 | 156.5 | 11.43 | 3.10 | 906.71 | 400.81 | -7.54 | 98.15 |
| 3. | K15 | 152.4 | 11.11 | 3.10 | 813.37 | 390.10 | -18.25 | 95.53 |
| 4. | N30P30 | 171.7 | 14.39 | 3.23 | 1066.72 | 509.95 | 101.60 | 24.88 |
| 5. | N30K15 | 167.9 | 14.78 | 3.10 | 933.38 | 503.99 | 95.61 | 23.42 |
| 6. | N30P30K15 | 171.0 | 15.43 | 3.23 | 1033.39 | 502.41 | 94.06 | 23.04 |
| 7. | 对 照 | 148.9 | 10.54 | 3.13 | 880.04 | 408.35 | 0 | 100.0 |

※ 克山农业科学研究所

省农科院土肥所在肇州县的试验结果证明:在黑黄土和黄土地上种植谷子,主要是缺氮,其次是缺磷。在施用氮肥之后,磷肥的不足成了主要矛盾,成为限制产量的因素。所以,在大量施用氮肥时,必须搭配施磷,才

能使产量进一步提高。岗地黑黄土上,硝酸铵与过磷酸钙以2:1的比例搭配,在轻碱土上,硝酸铵与过磷酸钙以等量搭配为适宜。作法是:过磷酸钙做种肥,硝铵做追肥。

肇州县农科所所内轻碱土上试验,氮磷

配合的产量高于单施氮肥的（表 2）。

表 2 谷子氮磷用量比例试验

| 处 理 | 子实产量 斤/亩 | 亩增产 (斤) | 斤肥增产 (斤) | 谷子产量 (斤/亩) | 草 增 产 (%) |
|-------------------------------|-------------|------------|-------------|---------------|--------------|
| N ₄ P ₄ | 362.2 | 149.3 | 3.55 | 798.7 | 128.4 |
| N ₂ P ₂ | 302.2 | 89.3 | 4.25 | 648.9 | 104.3 |
| N ₂ | 285.7 | 72.8 | 12.13 | 724.7 | 116.5 |
| N ₄ | 326.7 | 113.8 | 9.48 | 696.0 | 111.9 |
| P ₂ | 228.7 | 15.8 | 1.05 | 631.0 | 101.4 |
| P ₄ | 268.0 | 55.1 | 1.84 | 880.0 | 141.4 |
| OK | 212.9 | — | — | 622.2 | 100 |

克山农科所在黑土上进行的氮磷比例用量试验，以氮磷 1:1~1:2，亩施氮磷总量为 30~45 斤的产量较高，斤肥增产量也高，施肥量再高，经济效益反而有所降低。

三、谷子施用化肥的适宜用量

谷子施用不同数量化肥的增产规律也和 其它作物一样，施肥量达到一定水平以后，单位面积产量虽然继续有所提高，但是斤肥增产量却是逐步缩小。所以，高产施肥和经济施肥的矛盾必须不同的生产条件下，通过实践加以统一。

肇州县卫国大队科研室在破皮黄土壤上试验，亩施硝铵 30 斤的产量最高，但斤肥增产量以亩施硝铵 10 斤最高。新化四队在轻碱土上亩施过磷酸钙 30 斤加硝铵 20 斤的产量高，而且斤肥收益也高(表 3)。

鸡东县 1979 年进行的尿素追肥试验，以亩施 30 斤的产量最高，亩产谷子 353 斤，谷

表 3 肇州县谷子化肥经济用量和增产效果

| 试 验 地 点 | 土 壤 | 谷 子 品 种 | 施 肥 处 理 | 产 量 斤/亩 | 产 量 % | 增 产 斤/亩 | 斤 肥 增 产 斤 |
|-----------------|-----|------------|--------------------------|------------|----------|------------|--------------|
| 光荣公社卫 国大队科研室 | 破皮黄 | 5523 | 追硝铵 10 斤/亩 (7 月初) | 286.6 | 122 | 54.6 | 5.5 |
| | | | 追硝铵 20 斤/亩(7 月初 7.20 各半) | 320.0 | 138 | 88.0 | 4.4 |
| | | | 追硝铵 30 斤/亩(7 月初 7.20 各半) | 344.6 | 148 | 112.6 | 3.8 |
| | | | 无 肥 | 232.0 | 100 | — | — |
| 新华四队 | 轻碱土 | 哈 22 | 过石 20 斤 + 硝铵 20 斤/亩 | 317 | 127 | 67 | 1.7 |
| | | | 过石 30 斤 + 硝铵 20 斤/亩 | 367 | 147 | 117 | 2.3 |
| | | | 过石 30 斤无硝铵 | 300 | 120 | 50 | 1.7 |
| | | | 无过石 硝铵 20 斤 | 233 | 93 | -17 | — |
| | | | 不施肥 | 250 | 100 | — | — |

草 566 斤，斤肥增产量也高，1 斤尿素增产谷子 3.5 斤，谷草 3.8 斤。所以，在考虑技术上合理性的同时，还要考虑经济上的可行性。特别是当前粮肥比价低的情况下(即粮价低，肥料价高)，施肥不能单纯考虑增产而必须考虑增加经济收益问题。试验证明：单位面积产量最高区的施肥量，往往不是应当采取的施肥量，而斤肥增产量最大的施肥区，又往

往使单位面积的纯收益总额偏小。兰西县长江、临江和红光各试验点的高量施肥区，亩产量虽然很高，但增产值小于肥料成本，造成施肥亏本，反而不如中量施肥区，既增产又增收(表 4)。谷子的经济用肥问题是生产实践中的一项具有十分重要意义的问题，如果处理不当就会发生增产不增收，甚至出现施肥亏本的现象。

**表 4 兰西县谷子经济施肥试验
(1983 年)**

| 试验地点 | 尿素 | 三料 磷肥 | 产 量 (斤/亩) | 增 产 (斤/亩) | 斤肥增产 (斤) | 纯收益 (斤/亩) |
|------|------|----------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| 兰西奋斗 | 9.5 | 9.5 | 438 | 59 | 3.1 | 8.0 |
| | 11.5 | 11.5 | 456 | 77 | 3.3 | 10.8 |
| | 7.5 | 7.5 | 408 | 29 | 1.9 | 2.8 |
| | — | — | 379 | — | — | — |
| 兰西长江 | 4.8 | 4.8 | 257 | 52 | 5.4 | 8.6 |
| | 6.7 | 6.7 | 312 | 107 | 8.2 | 18.7 |
| | 5.7 | 5.7 | 303 | 98 | 8.6 | 17.3 |
| | 8.5 | 8.5 | 221 | 76 | 4.4 | 11.8 |
| | — | — | 205 | — | — | — |
| 兰西临江 | 10 | 10 | 412 | 38 | 1.9 | 3.6 |
| | 20 | 26 | 420 | 46 | 1.0 | -0.8 |
| | 32 | 32 | 428 | 54 | 0.9 | -2.0 |
| | 22 | 22 | 418 | 44 | 1.0 | 0 |
| | — | — | 374 | — | — | — |
| 兰西红光 | 10 | 10 | 203 | 18 | 0.9 | -0.4 |
| | 13 | 13 | 217 | 32 | 1.3 | 1.2 |
| | 7 | 7 | 211 | 26 | 1.9 | 2.8 |
| | 26 | 26 | 224 | 39 | 0.8 | -2.6 |
| | — | — | 185 | — | — | — |

四、谷子的施肥方法

(一) 底肥深施是提高谷子产量的重要措施。从前谷子多采用“原垅杯、坐穷茬”不施底肥的种法，因而谷子长势差，产量低。进入 70 年代，为了提高谷子产量，满足谷子高产的营养要求，各地相继进行了谷子深施底肥的试验，为谷子高产施肥提供了一条有效措施。如牡丹江农科所与宁安县范家二队科研组共同进行的试验证明，亩施农肥 6000 斤，秋季破垄夹肥的谷子比同质同量肥料春季施的植株高，叶片长而宽(表 5)。谷子生育后期表现一绿到顶的丰产长相，促进了穗大高产，粮、草双丰收，比春季施肥的子实增产 31.8%，谷草增产 14.3%。农家肥料破垅夹肥以秋季施入为好。范家一队试验秋季破垄夹肥的亩产 566.7 斤，比春季破垄夹肥亩产 487.7 斤的增产 16.2%。为了加深施肥部位，改破垄夹肥，为引沟深施，然后扣垄的作法，肥料施的更深，施肥量也可大大增加。肇东县新兴五队，引沟深施，扣垄夹肥的谷子比浅施肥的增产 9.8%，谷田深层施肥不论是试验，还是大面积生产均见成效，事实改变了多年来谷子只能靠口肥，不能施底肥，怕起喧抓不住苗的认识，为谷子高产多施肥，提供了新经验。

表 5 破垄夹肥对谷子生育情况的影响

| 试 验 处 理 | 株 高 cm | % | 绿 叶 片 数 | % | 单 株 叶 面 积 cm ² | % |
|-------------|-----------|-------|---------|-------|------------------------------|-------|
| 秋 季 破 垄 夹 肥 | 167.6 | 118.8 | 11.2 | 107.6 | 176.765 | 160.5 |
| 春 季 施 肥 | 141.0 | 100.0 | 10.4 | 100 | 112.308 | 100 |

牡丹江农科所

施肥方法不同，对谷子产量影响很大，阿城县阿什河试验站，秋翻秋深施肥的谷子比春翻浅施肥的增产 39.1%，比不翻浅施肥的增产 67.8% (表 6)。

(二) 施用种肥是谷子幼苗健壮生长的有力保证。谷子施肥在生产上存在的问题是数量少，质量也差，满足不了谷子生长发育

的需要，植株生长不健壮，不能形成大穗、多粒，因而低产。从生产调查中看出：凡是施用优质精肥、大粪面、发好的猪鸡、鸭粪，煮熟的苏子、麻子以及用化肥做底肥或种肥的均显著增产并提高了品质，子实上的成，适口性好，饭味香。

在施用农家肥料基础上，用化肥做种肥

表 6

不同施肥方法对谷子产量的影响

| 处 理 | 调查项目 | 株 高 (厘米) | 穗 重 (克) | 穗粒数 (粒) | 秕粒率 (%) | 千粒重 (克) | 根 重 (克) | 穗 长 (厘米) | 亩 产 (斤) | 增 产 (%) |
|-----------|------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
| 秋 翻 秋 深 施 | | 168 | 13.79 | 3710 | 28.9 | 2.655 | 4.97 | 23.1 | 705.2 | 67.8 |
| 春 翻 浅 施 | | 166 | 12.10 | 3071 | 31.4 | 2.038 | 4.18 | 20.4 | 507.0 | 20.6 |
| 未 翻 浅 施 | | 160 | 11.81 | 2820 | 38.0 | 2.001 | 3.59 | 18.1 | 420.3 | — |

增产效果明显。绥化两个点的试验亩施硝铵 13 斤和 17 斤，增产 37.3 % 和 58.1 %。

肇州县新化大队，谷子施用磷酸二铵和过磷酸钙做种肥，增产均极显著（表 7）。

表 7 化肥做种肥的效果

| 试 验 处 理 | 产 量 斤/亩 | 产 量 % |
|-----------------------|------------|----------|
| 磷酸二铵口肥每亩 12 斤追硝铵 20 斤 | 421.8 | 180 |
| 过石口肥 30 斤追硝铵 28 斤 | 399.9 | 172 |
| 无 肥 区 | 233.1 | 100 |

（三）追肥是获得谷子高产的有效手段。谷子用硝酸铵或尿素追肥增产效果明显。如呼兰、宁安等地试验，亩施硝酸铵 13~26 斤，增产 25.8~120.0 %（表 8）。

谷子施用氮肥的时期不同，效果也不同。克山农科所试验，在亩施 30 斤过磷酸钙做种肥基础上，不同时期施用硝铵的，以拔节期施的产量最高，斤肥增产量为 4.5 斤，增草量为 6.9 斤（表 9）。

尿素等氮肥施于土壤后，在转化过程中有挥发损失，所以，深施比浅施的效果好。

表 8

各地施用硝酸铵追肥的增产效果

| 试 验 地 点 | 土 壤 种 类 | 农家肥基础 斤/亩 | 硝 铵 用 量 斤/亩 | 产 量 斤/亩 | 对照区产量 斤/亩 | 增 产 % |
|---------------|---------|--------------|----------------|------------|--------------|----------|
| 1. 呼兰康金前进 6 队 | 黑 土 | — | 12 | 220 | 160 | 120.0 |
| 2. 宁安东京城 | 黑 土 | 1000 | 14 | 313 | 240 | 30.4 |
| 3. 讷河老来 | 黑 土 | — | 23 | 249 | 198 | 25.8 |
| 4. 绥化宝山联合 8 队 | 黑 土 | — | 26 | 268 | 201 | 33.3 |
| 5. 绥化长发双发 8 队 | 黑 土 | — | 26 | 272 | 145 | 87.6 |
| 6. 绥化长发和顺 6 队 | 黑 土 | — | 13 | 199 | 129 | 54.3 |
| 7. 绥化双河双河 8 队 | 黑 土 | 土杂肥 1300 | 17 | 423 | 211 | 100.5 |

绥化县红旗公社红发八队，1977 年亩施尿素 20 斤做追肥，施在地表的亩产子实 199 斤，同量尿素施在 3 寸深的亩产 243 斤，由于追肥加深 3 寸，使每斤尿素多收谷子 2.2 斤。

省农科院土肥所总结了肇州县农村基点谷子的追肥经验。追肥时间：一次追肥的要在拔节期，即 11~12 个叶时。有条件的可追两次，第一次在 7~8 个叶时，第二次在孕穗期（挑旗时）追肥的原则是：薄地多追，肥地小追；密处多追，稀处少追。追肥方法：

在铲二遍、清苗之后，及时随追随耢，用点葫芦去掉胡子，施在苗眼中。要躲开露水和雨天，防止烧苗。也可用播种机追肥，摘掉开沟器，用输种管把硝铵或尿素、碳酸氢铵施在谷子苗眼中，随后耢地，平播的谷子，要随追肥随松土。

我省种植谷子，已由过去的少施肥、少施肥向多施肥、深施肥、巧施肥的方向发展，形成了农家肥与化肥配合，氮磷肥配合，底、种、追肥配合的施肥体系。根据各地的

表 9

追施氮肥时期对谷子产量的影响

| 处 理 | 项 目 | 增产量 (斤) | 增 产 (斤) | 增 产 (%) | 亩草产量 (斤) | 增 产 (斤) | % | 一斤化肥 增 产 量 | 一斤化肥 增 草 量 |
|--------------------------------|-----|------------|------------|------------|-------------|------------|----|---------------|---------------|
| 1. 不施肥 | | 243.9 | | | 722.0 | | | | |
| 2. 种肥硝铵 30 斤 | | 416.6 | 173.3 | 7.12 | 933.0 | 211 | 28 | 5.77 | 7.0 |
| 3. 种肥过石 30 斤 | | 336.0 | 92.7 | 3.81 | 655.0 | 133 | 18 | 3.09 | 4.0 |
| 4. 种肥硝铵过石各 30 斤 | | 477.7 | 234.4 | 9.63 | 1022.0 | 300 | 41 | 3.90 | 5.0 |
| 5. 种肥过石 30 斤苗期追硝铵 30 斤 | | 304.4 | 61.6 | 2.11 | 830.0 | 108 | 14 | 2.04 | 3.6 |
| 6. 种肥过石 30 斤拔节追硝铵 30 斤 | | 515.3 | 272.0 | 11.17 | 1133.3 | 411.3 | 56 | 4.53 | 6.9 |
| 7. 种肥过石 30 斤种肥及苗期追硝铵各15斤 | | 445.5 | 202.2 | 8.31 | 1000.0 | 278 | 38 | 4.49 | 6.2 |
| 8. 种肥过石 30 斤加种肥拔节追硝铵各15斤 | | 510.0 | 266.7 | 11.00 | 1078.0 | 356 | 49 | 4.41 | 5.5 |
| 9. 种肥过石 30 斤加苗期拔节追硝铵各 15 斤 | | 455.3 | 212.0 | 8.21 | 983.3 | 261 | 36 | 4.71 | 5.88 |
| 10. 种肥过石 30 斤加种肥及苗期拔节追硝铵各 10 斤 | | 428.0 | 184.7 | 7.13 | 978.0 | 256 | 35 | 3.69 | 5.1 |

试验结果和高产单位的经验,谷子的合理施肥方法是秋季深施底肥,把农家肥料、过磷酸钙等在秋季起垄时施入,在谷子生育期间再追施一次氮肥(尿素、碳酸氢铵或硝酸铵)。如秋季没有条件进行施底肥的,应于春季播种时施农家细肥和氮、磷化肥做种肥,在生育期间追一次氮肥。试验结果表明,谷子的追肥时间,从拔节、枝梗分化、小穗分化,直到开花期,施用氮肥均有增加粒重的效果,但以枝梗期为氮素临界期,追氮的效率最高,此时氮素多少,直接影响小穗花数。而花粉母细胞四分体初期为降低空壳率的氮素临界期。花期的氮素营养有延长绿叶功能和提高籽粒蛋白质含量的作用。在拔

节后穗开始分化时,是追肥的适宜时期。谷子施用化肥的增产效果是肯定的,绝大多数情况下是增产增收的。氮磷肥配合施用的效果最好,其次是单施氮肥的,单施磷肥的效果不好。单施磷肥虽然幼苗株高、叶绿,长的很好,但由于缺氮,植株体内养分不协调,往往早衰而不增产,适宜的氮磷比例在各地有所不同,一般以 2:1 左右为宜。化肥的用量由于各地的生产水平和产量水平不同,每亩可施用有效成分 3~15 斤,鉴于目前化肥成本较高,田间管理水平低,缺苗断条现象严重,自然灾害比较频繁等,所以化肥用量不宜过高,有效成分超过 9 斤时经济效果就有降低趋势。

双 月 刊

1985 年第 1 期 (总第 37 期)

1985 年 1 月 10 日 出 版

主 办 黑龙江省农业科学院
编 辑 《黑龙江农业科学》编辑部
地 址 哈尔滨市学府路

印 刷 黑龙江新华印刷厂
总发行 哈尔滨市邮局
订阅处 全国各地邮局

• 限国内发行 • 黑龙江省期刊登记证第 067 号

刊号: 14~61 定价: 0.40 元