

新型有机无机专用复合肥肥效研究

张大光 边秀芝 闫晓艳 刘伍仁 孙励俭

(四平市农科所)

摘 要

以鸡粪为主要原料的新型有机无机专用复合肥,分为5种型号,其有机质含量15~20%,氮磷钾含量16.5~25.5%,每吨肥成本340~500元。每公顷施用量500~1000公斤。玉米专用复合肥:T型,代替二铵做底肥施用,每公顷节资100元左右;Te型,配合化肥施用,增产6.8~17.5%,W型,完全代替化肥,做底肥一次性施入,每公顷节资150元左右。水稻专用复合肥,在正常施肥基础上,配合施用,增产12.8~24.7%,提早成熟3~5天。烟草专用复合肥:平均增产10.6%,公顷增产烟叶202.5公斤,中上等烟叶比例提高了6.3%。公顷产值增加499.5元,相对值增加了12.7%。

关键词 鸡粪 玉米专用复合肥 水稻专用复合肥 烟草专用复合肥

近年来随规模化养鸡事业的发展,鸡粪有了较集中、稳定的来源,作为再生资源鸡粪的利用途径之一,加工成有机复合肥,开辟有机肥料与无机肥料相结合的新途径,发展有机复合肥产业,这对提高作物产量,改进品质、增加农业投入的效益,具有重要意义。

1989~1991年,根据作物的需肥特性和当前的施肥状况,以鸡粪为主要原料,配合适当种类和数量的化肥,研制成玉米、水稻和烟草三种作物五种型号的专用复合肥。通过三年来在公主岭、伊通、梨树54个点次的田间试验和大面积的示范结果已充分显示出有机无机专用复合肥的优越性。

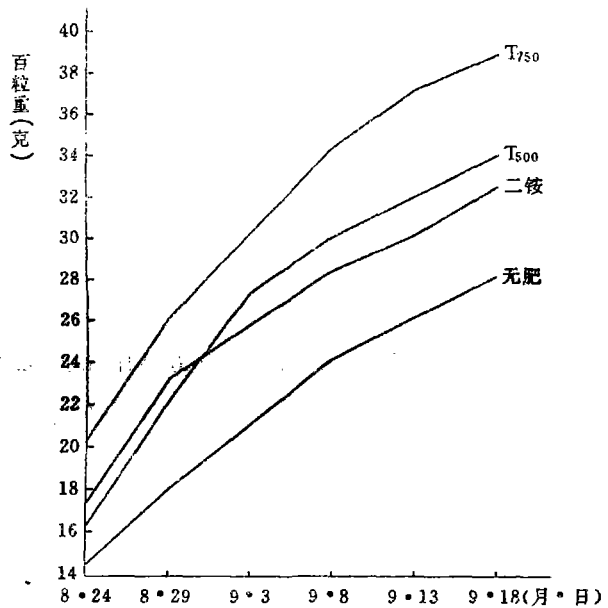


图1 T型肥对玉米灌浆速度的影响

一、三种型号玉米专用复合肥

施用玉米专用复合肥明显促进玉米的生长发育,加快玉米子粒的灌浆速度,增加百粒重,有显著的增产增收作用。

(一)替代型(T型 8—6—6.2):

代替二铍做底肥施用。

1. T型肥对玉米生长发育的影响。据6月26日调查,每公顷施T型肥500~1000公斤,玉米株高比200公斤二铍的对照区高3.7~13.2cm。8月24日至9月18日调查,随T型肥用量增加,玉米灌浆速度加快,日平均速度加快10.3~22.6%,施T型肥750~1000公斤的处理,玉米子粒每百粒干物质积累量,可对照区提前5天达到同一水平,成熟时百粒重也相应增加。收获时子粒含水量比对照降低9.1%,这对玉米增产增收有重要意义。

2. T型肥对玉米子实产量的影响。根据用量与增产作用,分为替代与增产两种用量。

(1)替代量:每公顷施用500公斤就可以代替200公斤二铍做底肥,获得相同的产量,节约肥料费用100元左右。试验结果如表1,在多年不施有机肥或施用有机肥较少的地块,还可增产10%左右。表2为三年10个点次施用500公斤T型肥的肥效试验,平均比施200公斤二铍的增产4.2%,T型肥的替代作用是可靠的。

表1 T型肥的用量 (单位:kg/ha)

| 处 理 | 本所1 | | 喇嘛甸 | | 本所2 | | 育林 | | 营城子 | | 平均 | |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % |
| 二铍200 | 7949 | 100 | 9375 | 100 | 8846 | 100 | 8096 | 100 | 6941 | 100 | 8241 | 100 |
| T250 | 8141 | 102.4 | 10025 | 106.9 | 9744 | 110.2 | 7942 | 98.1 | 7044 | 101.5 | 8579 | 104.1 |
| T500 | 8633 | 108.6 | 10350 | 110.4 | 10029 | 113.3 | 8115 | 100.2 | 7211 | 103.9 | 8867 | 107.6 |
| T750 | 8910 | 112.1 | 10375 | 110.4 | 10077 | 113.9 | 8250 | 101.9 | 7863 | 113.3 | 9095 | 110.4 |
| T1000 | 8996 | 113.2 | 10400 | 110.9 | 10359 | 117.1 | 8558 | 105.7 | 7902 | 113.8 | 9243 | 112.2 |

表2 T型肥的肥效 (单位:kg/ha)

| 处 理 | 本所1 | 喇嘛甸 | 本所2 | 育林 | 营城子1 | 本所3 | 南崴子 | 营城子2 | 杂木 | 杂木二社 | 平均 |
|-----------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 二铍200(ck) | 7949 | 9375 | 88046 | 8096 | 6941 | 8231 | 7323 | 8867 | 7567 | 8211 | 8141 |
| T500 | 8633 | 10350 | 10026 | 8115 | 7211 | 8269 | 7557 | 9067 | 7733 | 7889 | 8485 |
| 与ck比% | +8.6 | +10.4 | +13.3 | +0.2 | +3.9 | +0.5 | +3.2 | +2.3 | +2.3 | +0.3 | +4.2 |

(2)增产量:T型肥每公顷施用量750公斤以上,具有显著的增产作用,从表1可以看出施T型肥750~1000公斤,平均增产10.4~12.2%。纯收入增加250元左右,增加投入与纯利润比为1:2.13,如表3。

表3 T型肥的增产作用和经济效益 (单位:kg/ha)

| 处 理 | 本所1 | | 喇嘛甸 | | 本所2 | | 育林 | | 营城子 | | 平均 | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % |
| 二铍200(CK) | 7949 | 100 | 9375 | 100 | 8846 | 100 | 8096 | 100 | 6941 | 100 | 8241 | 100 |
| T1000 | 8996 | 113.2 | 10400 | 110.9 | 10359 | 117.1 | 8558 | 105.7 | 7902 | 113.8 | 9243 | 112.2 |
| 与CK比% | +1047 | +13.2 | +1025 | +10.9 | +1513 | +17.1 | +462 | +5.7 | +961 | +13.8 | +1002 | +12.2 |
| 纯收入(元) | 290.8 | | 282.0 | | 477.2 | | 56.8 | | 256.4 | | 272.8 | |

(二)特效型(Te型 7—2.8—6.7):

在正常施化肥基础上,配合施用,在高施肥区和低施肥区都有明显的增产作用。

1. Te型肥加快玉米的生长发育。配施Te型肥250~750公斤,比不配施的对照区株高增加2.2~7.5cm,茎粗增加0.04~0.19cm。子粒灌浆速度加快6.7%,百粒重有增加的趋势,收获时子粒含水量低4.2%。

2. Te 型肥对玉米子实产量的影响。在高施肥区(每公顷施 200 公斤二铵;400 公斤硝铵)配施 Te 型肥,获得显著增产作用。如表 4,本所试验配施 Te 型肥 500~750 公斤,增产 12.7~15.9%,每公顷增收玉米 1100~1400 公斤,纯收入 200 元以上,喇嘛甸试验,配施 500~750 公斤,增产 7.5~8.8%,每公顷增收玉米 700~850 公斤,纯收入 100 元以上。

表 4 Te 型肥对玉米子实产量的影响 (单位:kg/ha)

| 处 理 | 本 所 | | 喇 嘛 甸 | | 平 均 | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % |
| 二铵 200 硝铵 400(CK) | 9051 | 100 | 9700 | 100 | 9375 | 100 |
| CK+Te250 | 9538 | 105.4 | 10500 | 108.2 | 10019 | 106.9 |
| CK+Te500 | 10487 | 115.9 | 10425 | 107.5 | 10456 | 111.5 |
| CK+Te750 | 10205 | 112.7 | 10550 | 108.8 | 10377 | 110.7 |

在低施肥区(100 公斤二铵,277 公斤硝铵)配施 Te 型肥 500 公斤,比不配施的对照区增产 6.8~17.5%,每公顷增产玉米 417~1166 公斤,纯收入平均增加 148 元,与 200 公斤二铵加 400 公斤硝铵的产量相当,而且投入化肥节省了 22.2%,肥料费用降低 66 元。如表 5。Te 型肥在大面积示范中平均增产 10%以上。

表 5 Te 型肥的肥效 (单位:kg/ha)

| 处 量 | 育林 | 营城子 | 杂木 | 杂木二社 | 平均 |
|--|-------|--------|---------|--------|-------|
| (CK ₁)二铵 200 硝铵 400 (CK ₂)二铵 100 硝铵 277 | 6767 | 8867 | 7567 | 8211 | 7853 |
| CK ₂ +Te500 | 6567 | 8989 | 7833 | 8222 | 7903 |
| 比 CK ₁ % | -3.0 | +1.4 | +3.5 | +0.1 | +0.6 |
| 比 CK ₂ % | +6.8* | +6.9** | +17.5** | +9.2** | +9.9* |

(三) 完全型(W 型 13.8—

4.6—4.8):

一次性做底肥施入,不再施化肥,既解决了追肥的困难节省了追肥用工,又有持续性较长的肥效和养分齐全的特点,显示了 W 型肥一次性施入的优越性。

1. 与化肥一次性施入比较。W

型肥做底肥一次性深施,较化肥一次性深施有明显的发苗作用。特别是在春季干旱条件下,化肥一次性施入,对玉米苗期生长表现一定抑制作用,据 1991 年 6 月 13 日调查,化肥一次性深条施和一次性全层施,株高明显低于底肥 200 公斤二铵的常规施肥区,全展叶,可见叶各少一片,与无肥区相同。5 株鲜重是常规施肥区的 1/3~1/4,干重仅是常规施肥区和 56~70%,鲜重干重都与无肥区相近。

W 型肥对小苗没有抑制作用。每公顷施 W 型肥 1000 公斤的处理,苗期长势一直显著好于无肥区,也好于常规施肥的对照区。7 月 7 日调查结果,施 1000 公斤 W 型肥的与常规施化肥的对比,株高增加 2cm,茎粗

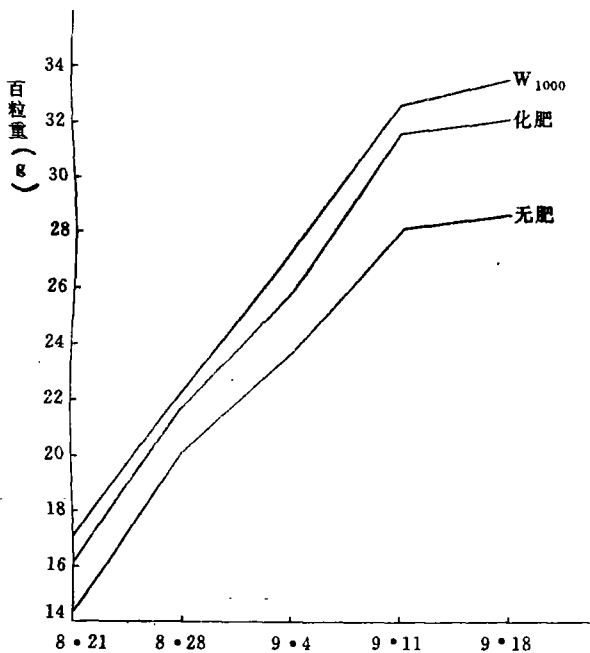


图 2 W 型肥对玉米灌浆速度的影响

增加 0.07cm,与无肥区对比,株高增加 71cm,茎粗增加 0.455cm。

W 型肥的发苗作用,是因为其所含的养分全,各种微量元素和某些生理活性物质起到发苗作用,加之 W 型肥有机质含量高,缓冲能力大,减轻了因养分浓度过大对根系吸收的抑

制作用。

施 W 型肥玉米不仅苗期长势好,而且灌浆速度快,后期含水量明显降低。调查结果,施 W 型肥比对照区灌浆速度增加 4.4%。百粒重增加 1 克左右。成熟期子粒含水量低 5.6%。

2. 用量与肥效。W 型肥用量,每公顷施入 1000 公斤,玉米产量可稳定地不低于 200 公斤二铵加 400 公斤硝铵的产量。施用量超过 1000 公斤,有增产的趋势。如表 6。

表 6 W 型肥的用量 (单位:kg/ha)

| 处 理 | 喇嘛甸 | | 本 所 | | 育 林 | | 平 均 | |
|---------------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % | 产量 | % |
| 二铵 200 硝铵 400 | 9900 | 100 | 9051 | 100 | 8500 | 100 | 9150 | 100 |
| W500 | 10225 | 103.3 | 8647 | 95.5 | 7885 | 92.8 | 8919 | 97.5 |
| W750 | 9842 | 99.5 | 8507 | 94.1 | 8846 | 104.1 | 9065 | 99.1 |
| W1000 | 9950 | 100.5 | 8276 | 102.6 | 8500 | 100 | 9242 | 101.0 |
| W1250 | 10242 | 103.5 | 9346 | 103.4 | 8788 | 103.6 | 9459 | 103.4 |
| W1500 | 10525 | 106.3 | 9308 | 102.8 | 9096 | 107.2 | 9643 | 105.4 |

三年 7 个点次肥效试验结果,也证明了 1000 公斤 W 型肥可以取得和 200 公斤二铵加 400 公斤硝铵相同的产量。如表 7。

表 7 W 型肥的肥效 (单位:kg/ha)

| 处 理 | 喇嘛甸 | 本所 1 | 育林 1 | 育林 2 | 营城子 | 杂木 | 杂木二社 | 平均 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| (CK)二铵 200 硝铵 400 | 9900 | 9051 | 8500 | 6767 | 8867 | 7567 | 8211 | 8409 |
| W1000 | 9950 | 9276 | 8500 | 6933 | 9167 | 7978 | 8678 | 8640 |
| 与 CK 比% | +0.5 | +2.6 | 0 | +2.5 | +3.4 | +5.4 | +5.7 | +2.8 |

W 型肥一次性施入,与施化肥相比,每公顷节省投入费用 150 多元,节省有效养分 32 公斤。三要素养分投入与粮食产出比:W 型肥为 1:37.2,对照为 1:31.9,可见提高了肥料养分利用率。

表 8 W 型肥的效益

| 处理(kg/ha) | 投入纯养分量(kg/ha) | | | | 肥料费用 (元/公顷) | 三要素养分投入 与粮食产出比 |
|-------------------|---------------|-------------------------------|------------------|-----|----------------|-------------------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 合计 | | |
| 二铵 200 硝铵 400(CK) | 172 | 92 | 0 | 264 | 580 | 1:31.9 |
| W1000 | 138 | 46 | 48 | 232 | 490 | 1:37.2 |
| 比 CK | -34 | -46 | +48 | -32 | -90 | |

二、水稻专用复合肥

水稻专用复合肥(6.1—5—5.2),在当地施化肥的基础上,配合施用,明显增加有效分蘖和单穗粒数,提高子实和稻草产量,并能提早成熟。

(一)在单一施用氮肥的老稻田区,正常施用氮肥的基础上,配施专用肥,有较大幅度的增产作用,如表 9。南崴子七社试验结果,每公顷单一施氮 127.5 公斤,配施 500 公斤专用肥的增产 16.7%,配施 1000 公斤专用肥的增产 24.7%,每公顷分别增产水稻 1300 和 1900 公斤,纯收入增加 332.5 元和 403 元。

表 9

水稻专用肥对水稻产量影响(南崴子七社)

| 处理(kg/ha) | 小区产量(kg/5m ²) | | | | 产量(kg/ha) | 产比(%) |
|-------------|---------------------------|------|------|------|-----------|---------|
| | I | II | III | X | | |
| (ck) 氢铵 750 | 3.75 | 3.60 | 3.90 | 3.75 | 7500 | 100 |
| ck+专用肥 500 | 4.50 | 4.30 | 4.40 | 4.40 | 8800 | 116.7%* |
| ck+专用肥 1000 | 4.70 | 4.75 | 4.70 | 4.70 | 9400 | 124.7%* |

(二)在对钾肥反应敏感的地区,配施专用肥效果更好。梨树农场试验结果,在氮磷基础上每公顷配施 100 公斤硫酸钾增产 14.7%,配施 1000 公斤专用肥的增产 29.9%,每公顷增产水稻 2500 公斤,纯收入增加 1640 元。提早抽穗 2 天,提早成熟 3~4 天,如表 10。

表 10

水稻专用肥对水稻产量的影响(梨树农场)

| 处理(kg/ha) | 小区产量(kg/5m ²) | | | | | 产量(kg/ha) | 产比(%) |
|----------------------|---------------------------|------|------|------|------|-----------|-----------------|
| | I | II | III | IV | X | | |
| 二铵 150 纯 N150 | 4.31 | 4.00 | 4.38 | 4.19 | 4.25 | 8500 | 100 87.2 |
| 二铵 150 纯 N150 钾肥 100 | 4.44 | 4.63 | 4.88 | 5.31 | 4.88 | 9750 | 114.7 100 |
| 水稻专用肥 1000 纯 N150 | 5.38 | 5.75 | 5.56 | 5.25 | 5.50 | 11000 | 129.9** 112.8** |
| 纯 N69 | 3.00 | 3.25 | 2.88 | 3.50 | 3.13 | 6250 | 73.5 64.1 |

(三)在氮磷钾配合施用的地区,配施专用肥也有增产作用。在大榆树九社试验,每公顷同样追施 150 公斤氮素条件下,常规施肥是 100 公斤三元素加 75 公斤尿素做底肥,以 500 公斤专用肥代替常规施肥底肥,有增产趋势;以 1000 公斤专用肥代替常规施肥底肥,增产 15.5%,并早熟 3~5 天。如表 11。

表 11

水稻专用肥对水稻产量影响(南崴子九社)

| 处理(kg/ha) | 小区产量(kg/5m ²) | | | | 产量(kg/ha) | 产比(%) |
|-----------------------|---------------------------|------|------|------|-----------|---------|
| | I | II | III | X | | |
| 三元素 100 尿素 75 追纯 N150 | 3.53 | 3.30 | 3.75 | 3.53 | 7057 | 100 |
| 水稻专用肥 500 追纯 N150 | 3.84 | 3.89 | 3.86 | 3.86 | 7725 | 109.5* |
| 水稻专用肥 750 追纯 N150 | 3.60 | 3.91 | 3.76 | 3.76 | 7525 | 106.6 |
| 水稻专用肥 1000 追纯 N150 | 4.08 | 4.08 | 4.08 | 4.08 | 8150 | 115.5** |

水稻专用肥大面积试验示范,在常规施肥基础上,配施 500 公斤专用肥,九个点平均增产 14.5%。平均每平方米穗数增加 20 穗,穗粒数增加 8.3 粒,稻草产量增加 18.2%。

三、烟草专用复合肥

(一)烟草专用肥的增产作用

三年 8 个点次的试验结果,施烟草专用肥的处理,平均每公顷产烟叶 2115 公斤,接近公认的最适单产(2250 公斤),较化肥氮磷钾最佳配比(每公顷施氮 45 公斤,五氧化二磷 90 公斤,氧化钾 135 公斤)的处理增产烟叶 202.5 公斤,增产 10.6%,如表 12。较伊通县三年全县烟叶平均公顷产量 1027.5 公斤,增产 1087.5 公斤,产值增加了 1.06 倍。

表 12

烟草专用肥的增产作用

(单位:kg/ha)

| 处 理 | 营城子 | 榆树台 | 板石 | 互助 | 新家 | 新兴 | 杂木 | 大弯 | 平均 | 产比(%) |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 最佳施肥量(ck) | 3255 | 1635 | 1260 | 1'25 | 2265 | 1695 | 1665 | 1815 | 1914 | 100.00 |
| 专用肥 | 3180 | 1890 | 1455 | 2280 | 2400 | 1860 | 2010 | 1860 | 2117 | 110.60 |
| 与 CK 比 | -75 | +255 | +195 | +555 | +135 | +165 | +345 | +45 | +203 | +10.6 |

(二)烟草专用肥的效益

施用烟草专用肥不仅使烟叶的产量增加,而且还提高了烟叶的质量,显著增加经济效益。三年8个点平均烟叶公顷产值:施专用肥的4410元,比化肥最佳施肥量的3915元增加495元,提高了12.7%。比伊通县三年平均烟叶公顷产值2775元增加了1635元,产值提高了58.9%,如表13。

表13 烟草专用肥的烟叶产值 单位:元

| 处 理 | 营城子 | 榆树台 | 板石 | 大弯 | 互助 | 新家 | 新兴 | 杂木 | 平均 | 产值比(%) |
|-----------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|-----|--------|
| 最佳施肥量(ck) | 412 | 219 | 157 | 86.7 | 290 | 140 | 208 | 575 | 261 | 100 |
| 专用肥 | 385 | 247 | 173 | 109 | 317 | 147 | 229 | 747 | 294 | 112.7 |
| 与CK比 | -27 | +28 | +16 | +22.3 | +27 | +7 | +21 | +172 | +33 | 12.7 |

(三)烟草专用肥改善烟叶的品质

施烟草专用肥的中上等烟叶比例63%,比化肥最佳施肥量的56.7%提高了6.3%。同时也改善了烟叶的内在品质,使烟叶的8项内在指标更趋近合理范围,这对烟叶工艺加工,提高烟厂的经济效益更有重要意义,如表14,15。

表14 烟草专用肥的中上等烟叶比例 单位:%

| 处 理 | 营城子 | 榆树台 | 板石 | 大弯(香型) | 杂木 | 平均 |
|-------|------|------|------|--------|------|------|
| 最佳施肥量 | 71.6 | 69.5 | 36.3 | 36.2 | 70.0 | 56.7 |
| 专用肥 | 71.2 | 63.4 | 58.2 | 38.9 | 83.3 | 63.0 |

表15 烟草专用肥对烟叶内在品质影响

| 处 理 | 总糖(%) | 总氮(%) | 总烟碱(%) | 总氮(%) | 蛋白质(%) | 施木克值 | 糖碱比 | 总氮/总烟碱 |
|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|-------|--------|
| 最佳施肥量 | 28.59 | 1.50 | 1.33 | 0.58 | 7.96 | 3.59 | 21.49 | 1.13 |
| 常规施肥 | 18.36 | 1.68 | 1.49 | 0.14 | 8.89 | 2.07 | 12.32 | 1.13 |
| 专用肥 | 25.82 | 1.44 | 1.39 | 0.45 | 7.50 | 3.44 | 18.58 | 1.04 |

四、小 结

(一)有机无机专用复合肥用量少,成本低,显著提高经济效益,增产增收。

(二)有机无机专用复合肥促进作物早熟。玉米、水稻早熟3~5天,玉米百粒重提高1克。改善烟叶品质,中上等烟叶比例63%,比化肥最佳施用量提高了6.3%。

(三)规模化养鸡事业的发展,使有机无机专用复合肥有充足的原料来源,便于集中加工成优质肥,其养分齐全,含量高,是单一成分的化肥和养分含量低的农肥无法比的。还可解省化肥,提高施肥的经济效益,所以,发展有机无机专用复合肥产业,生产商品有机复合肥,深受广大用户的欢迎,大有发展前途。

参 考 文 献

- [1]张夫道:优质有机肥鸡粪,《农业科技通讯》,1984(6)。
- [2]赵华海:鸡粪资源再利用的途径及技术发展,《农业工程学报》,1991(3)。
- [3]刘洪祥等:武陵山区烤烟施肥量与配比正交试验报告,《中国烟草》,1989(1)。