

# 有机肥与无机肥配施对菜田土壤 氮磷钾养分含量的影响\*

张恩平<sup>1</sup>, 张淑红<sup>1</sup>, 李天来<sup>1</sup>, 李 华<sup>2</sup>

(1. 沈阳农业大学园艺系, 沈阳 110161; 2. 大连金州市种子公司, 大连 116000)

**摘要:** 有机肥能有效地提高土壤肥力, 并可以有效地促进土壤有机质的增加和更新。有机肥与化肥配施对土壤全氮、全磷、碱解氮、有效磷、有效钾含量等肥力指标均有不同程度的提高, 培肥效果好。施用有机肥也能防止土壤酸化。

**关键词:** 有机肥; 无机肥; 土壤肥力

中图分类号: S 630.6 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2001)02-0005-03

## Effect of the Organic Fertilizer Mixed With the Chemical Fertilizer on Soil Fertility

ZHANG En-ping, ZHANG Shu-hong, LI Tian-lai

(Horticulture Department, Shenyang Agriculture University, Shenyang 110161, China)

**Abstract:** The organic fertilizer can raise soil fertility significantly, and increase the content of organic matter. The organic fertilizer and the chemical fertilizer increased the content of total N, total P, available N, available P, available K, and pH.

**Key words:** organic fertilizer; chemical fertilizer; soil fertility

蔬菜生产是一项受自然因素和人为因素协同控制的复杂过程, 只有在多种因素最优综合下才能实现高产、稳产、优质、高效。菜田土壤是整个菜田生态系统的基础, 其土壤肥力的高低制约着菜田系统的生产水平。许多研究和生产实践结果表明, 菜田土壤在不同的施肥制度下可能向培肥和退化两个方向发展, 因此, 一个好的施肥方案必须既要考虑对作物养分的需求, 以提高产量, 同时也要考虑到土壤养分的调节, 以提高土壤肥力。

土壤退化及其带来的一系列问题引起了国内外学者的极大关注, 学者们对此进行了广泛而深入的研究。本试验通过有机肥与无机肥配施来研究不同施肥条件下土壤肥力的变化情况, 通过试验总结有机肥、无机肥配施的经验, 更好地指导生产实践, 同时也为其它研究提供参考。

表 1 不同处理施肥量

处理	马粪 (kg/小区·a)	尿素 (kg/小区·a)	过磷酸钙 (kg/小区·a)	硫酸钾 (kg/小区·a)
AN	11.25	22.5	0	0
AP	11.25	0	240	0
AK	11.25	0	0	13.38
APK	11.25	0	240	13.38
ANP	11.25	22.5	240	0
ANK	11.25	22.5	0	13.38
ANPK	0	22.5	240	13.38
BN	0	22.5	0	0
BP	0	0	720	0
BK	0	0	0	53.79
BPK	0	0	720	53.79
BNP	0	22.5	720	0
BNK	0	22.5	0	53.79
BNPK	0	22.5	720	53.79

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地点

本试验在沈阳农业大学蔬菜试验地施肥定位试验大棚内进行, 供试土壤为取自露地蔬菜长期定位

\* 收稿日期: 2000-11-27

作者简介: 张恩平(1971-)男, 辽宁省辽阳市人, 沈阳农业大学园艺系讲师, 从事蔬菜栽培和菜田营养方面的研究。

施肥试验地 020 cm 耕层的土壤。试验处理为施有机肥(A)与不施有机肥(B)。试验采用完全随机区组设计,设置 3 次重复,每个重复包含 14 个处理,其中供试土壤农化性状 A、B 处理分别为:有机质 2.541%、1.782%;全氮 2.1%、1.558%;全磷 1.09%、0.967%;速效氮 115.6 mg/kg、79.95 mg/kg;速效磷 98.7 mg/kg、86.6 mg/kg;速效钾 126 mg/kg、48 mg/kg;pH6.67、6.51。小区面积为 1.5 m<sup>2</sup>,为防止肥料相互渗透影响,每个小区建为 0.8 m 深无底水泥池。有机肥在每年茬前结合深翻地施入,磷、钾肥作为基肥定植前一次性施入,氮肥作为追肥分两次追施。

### 1.2 试验材料

试验采用当地普遍栽培的品种西安绿茄,定植密度每小区 8 株,自然整枝。

### 1.3 测试指标及测定方法

试验采用室内风干土样测定土壤肥力指标,具体取样及测定方法如下:

试验前及每年茄子茬后,用土钻按五点取样法,采取 020 cm 耕层土样,于室内风干后过 1 mm 筛和 0.25 mm 筛,备用。分别测定每批土样的有机质、全氮、全磷、碱解氮、有效磷、速效钾含量及 pH 值,各项土壤指标测定方法如下:

土壤有机质—油浴—K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 容量法;全磷含量—HClO<sub>4</sub>—H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 消煮—钼锑抗比色法;有效磷含量—0.5MNaHCO<sub>3</sub> 浸提钼锑抗比色法;全氮含量—H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 催化剂消煮开氏法;碱解氮含量—NaOH 碱解扩散法;速效钾含量—1MNH<sub>4</sub>OAC 浸提火焰光度法;pH 值—pH 计法。

## 2 结果与分析

### 2.1 有机肥与无机肥配施对有机质含量的影响

从图 1 可看出,所有的处理中土壤有机质含量均表现出升高的趋势。其中有机肥处理区有机质增加的速度与其相对应的不施有机肥处理区比较要大得多,这说明有机肥是土壤有机质的主要来源。不施有机肥区土壤有机质也有缓慢的增加,说明化学肥料对土壤培肥也有一定的效果,原因是植物的残根败叶归还土壤而使土壤有机质含量有所提高。

### 2.2 有机肥与无机肥配施后氮素营养的变化

2.2.1 土壤中全氮含量的变化 从图 2—1 可以看出,除 BP 处理外,土壤全氮含量均有不同程度升高,其中施有机肥处理明显高于不施有机肥的对应处理,说明有机肥对提高土壤全氮水平作用明显。AP 处理全氮增长率最高,增加幅度为 18.2%,

ANPK 处理增加最慢,仅增加 7.9%。不施有机肥处理区中 BP 处理因不施氮肥表现为氮素亏缺,其它处理增长幅度顺次为 BK>BNP>BNPK>BNK>BN>BPK。

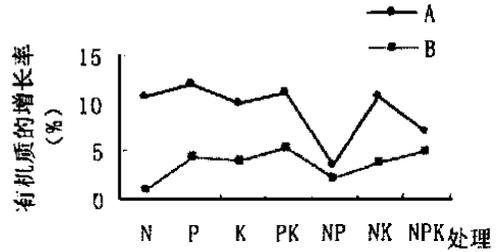


图 1 有机肥与无机肥配施对土壤有机质变化的影响

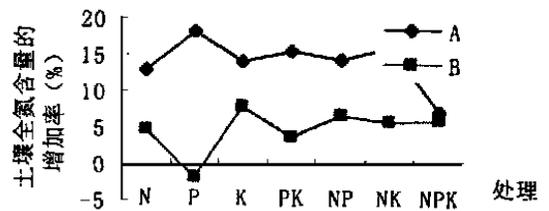


图 2—1 有机肥与无机肥配施对土壤全氮含量变化的影响

2.2.2 土壤中碱解氮含量的变化 碱解氮是土壤中可以被子物直接利用的速效营养,它的含量高低是衡量土壤肥力的一个重要参数。图 2—2 表明施有机肥能显著地提高土壤碱解氮的含量,其 AN 处理增长幅度最大,说明在有机肥基础上施用氮肥能提高土壤碱解氮水平,ANPK 处理碱解氮增长较慢,可能是因为氮、磷、钾配施完全,从而有利于氮素吸收,提高了氮素利用率的结果。无机肥区普遍表现为下降趋势,且下降幅度大于有机肥区的增长幅度,说明有机肥处理区土壤供氮能力比较平稳,而不施有机肥区土壤理化性质差,土壤供肥保肥能力差。不施有机肥区 BN 处理下降幅度最小。BPK 处理碱解氮下降幅度最大。

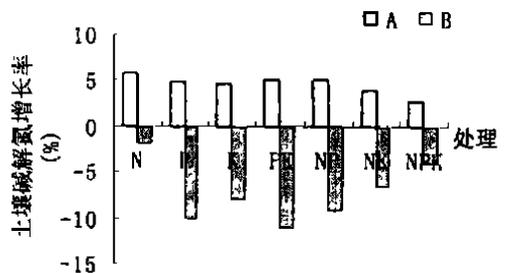


图 2—2 有机肥与无机肥配施对土壤碱解氮含量的影响

### 2.3 有机肥与无机肥配施后磷素营养的变化

2.3.1 土壤中全磷含量的变化 图 3—1 表明所有

的有机肥处理土壤全磷含量均表现为升高, 有机肥和无机磷肥配施增加的效果更为明显。AP 处理最高, 年平均增长为 9.5%, APK 处理次之, 升高 7.35%, ANP 处理第三, 增长为 6.65%, ANPK 处理为 6.3%, 在所有有机肥处理中 AN 处理的全磷增长幅度最小, 年平均增长 1.6%。不施有机肥处理条件下, 凡是施无机磷肥的小区, 土壤全磷含量均表现为上升, 其中又以 BPK 处理升高最快, 为 11.5%, BNPK 处理次之为 10.6%, BN, BK, BNK 处理因无磷素来源, 所以均表现出亏缺。亏缺程度  $BN > BNK > BK$ 。

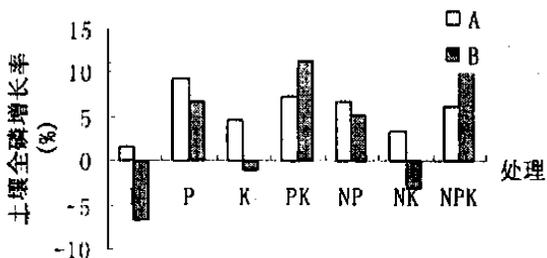


图 3-1 有机肥与无机肥配施对土壤全磷含量的影响

2.3.2 土壤中有效磷含量的变化 图 3-2 结果表明, 与土壤中全磷含量变化相似, 所有的有机肥处理土壤有效磷含量增加, 有机肥和无机磷肥配施会进一步提高土壤有效磷水平, 其中又以 ANP 处理增加最多达到 23.2%。无机肥处理区不施磷肥的土壤有效磷含量降低, BK 处理降低最多, BN 处理降低最少, BNK 处理居中。施磷的处理中, BNP 和 BP 两处理土壤中有有效磷含量增加较多, 分别为 23.3% 和 23%。BNPK 处理增加最少, 为 16%。以上结果说明有机肥和无机磷肥能提高土壤中磷的含量。

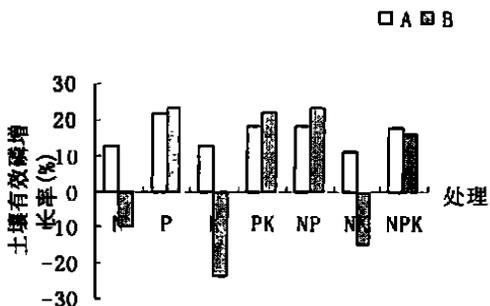


图 3-2 有机肥与无机肥配施对土壤有效磷含量的影响

2.4 有机肥与无机肥配施后土壤速效钾的变化

图 4 表明: 在所有处理中以 BK 处理增加幅度最大, 为 32.5%, BNPK 处理次之, 为 25%, AK 处理第三, 增加 19.5%。AN 处理增加幅度最小仅为 2.6%, ANPK 处理增加为 3.2%。有机肥处理和施钾肥的处理均表现为土壤速效钾含量增加, 不施钾肥的无机处理表现为速效钾含量降低, 降低幅度  $BP$

$> BNP > BN$ 。

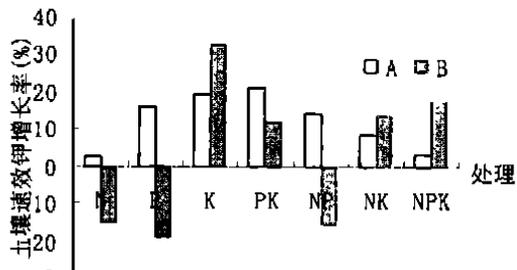


图 4 有机肥与无机肥配施对土壤速效钾变化的影响

2.5 有机肥与无机肥配施对土壤 pH 值的影响

图 5 表明: 在施有机肥前提下单施氮、磷、钾肥均使土壤 pH 值降低, 而氮、磷、钾元素中两素配施或三素配施均能使土壤中 pH 值升高, 升高速度  $ANK > ANP > NPK > ANPK$ 。所有无机肥处理的土壤 pH 值均表现为降低, 降低幅度  $BNPK > BN > BPK ; BNP > BK ; BNK > BP$ 。并且无机肥处理降低的幅度远大于有机肥处理降低的幅度。这说明施用有机肥有防止土壤或减少土壤 pH 值下降的作用, 而长期大量施用化肥, 不施有机肥或少施有机肥必然会导致土壤的酸化。

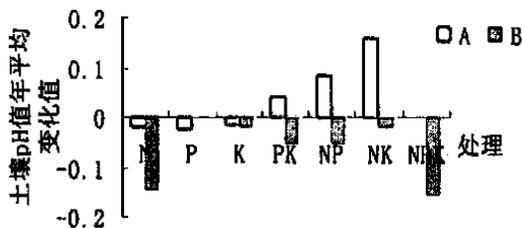


图 5 有机肥与无机肥配施对土壤中 pH 值变化的影响

2.6 土壤养分之间的相关关系

由表看出: 土壤中养分之间存在相互影响, 其中有机质含量是土壤肥力的基础, 试验结果表明有机质含量和土壤全氮含量、全磷含量、速效氮、速效磷、速效钾含量及 pH 值具有极显著的正相关关系, 这说明提高土壤有机质含量对培肥土壤, 提高地力, 防止土壤退化有重要意义。

表 土壤有机质含量与其它肥力指标的相关系数

肥力指标	相关系数及显著性	肥力指标	相关系数及显著性
全 N 含量	0.9663 **	有效 P	0.6936
全 P 含量	0.7764 *	速效 K	0.9487 **
碱解 N	0.9401 **	pH 值	0.5389

3 结论与讨论

两年的试验证明有机肥能有效地提高土壤肥力, 是土壤有机质成分的主要来源。有机肥可以

# 黑龙江省春小麦南繁中外部形态 变化规律及选择<sup>\*</sup>

赵海滨

(黑龙江省农科院作物育种所, 哈尔滨 150086)、

**摘要:** 黑龙江省春小麦在云南元谋南繁时, 营养生长期和生殖生长期都不同程度地延长, 株高、穗长、小穗数和株穗数等性状也都相应地提高。不同光温型材料变化幅度不同, 要根据材料的基因型, 按照相应的对照品种进行选择。

**关键词:** 春小麦; 南繁; 光温反应; 外部形态; 选择

中图分类号: S 512.130.8 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2001)02-0008-03

## Selection and Variation Regularity of Morphological Characteristics of Heilongjiang Spring Wheat Planted in South China ZHAO Hai-bin

(Crop Breeding Institute, Heilongjiang Academy of Agri. Sci., Harbin 150086, China)

**Abstract:** The period of vegetative growth and reproductive growth of spring wheat of Heilongjiang province will become longer to different extent when it is planted in south China. As a result, the morphological characters including plant height, spike length, spikelet number per spike and spike number per plant will be increased. The changing extent varied with different type of light-temperature response. The selection should be based on the genotype of the materials and the performance of local check.

**Key words:** spring wheat; light-temperature responses; morphological characters; selection

\* 收稿日期: 2000-12-22

作者简介: 赵海滨(1974-), 男, 黑龙江省饶河县人, 农艺师, 从事小麦遗传育种研究。

有效地促进有机质的增加和更新; 此外有机质还有改善土壤物理性质和化学性质的功能, 对土壤的结构性、通透性、渗漏性、吸附性、缓冲性和抗逆性等都有直接或间接影响; 有机质还能供给微生物能量, 促进其大量繁殖, 有利于有机养分的矿化和作物的吸收。再者有机质含有多种微量元素和可以吸收利用的有机物以及有益微生物和各种活性酶。施有机肥可以起到防止土壤酸化、提高土壤保肥、供肥能力的作用, 所以本试验施有机肥处理均表现出很好的增产效果。无机肥和有机肥相比也有较微弱的培肥作用。化肥为作物提供可以直接吸收利用的速效养分, 其肥效快, 持续时间短。氮素施用一直是农业增产的关键因素之一, 但由于挥发、淋溶反硝化等损失, 肥料利用率一直不高。现在一些农民由于缺乏

施肥基本知识, 片面追求高产而偏施化肥、重施氮肥, 这势必造成高投入低产出, 甚至高投入无产出等不良后果。实践证明: 有机肥和无机肥是两种性质不同的肥料, 只有以有机肥为主, 同时与化肥结合才能起到缓急相济、互为补充, 提高地力, 保护生态的作用, 也能起到协调供应养分, 提高作物品质, 减少病害发生等作用。

### 参考文献:

- [1] 张夫道, 金继续, 余永年, 等. 有机肥与氮肥配合施用对小麦和玉米产量和品质的影响[J]. 土壤肥料, 1984, (3): 11-15.
- [2] 王朝云, 严文淦, 揭雨成. 氮磷钾对萱麻产量和品质的影响[J]. 作物杂志, 1991, (1): 30-31.
- [3] 崔文华, 王进方, 李荣波, 等. 呼盟岭东地区玉米氮磷钾肥效及施肥技术的研究[J]. 黑龙江农业科学, 1995, (4): 7-10.