

驻马店市砂姜黑土夏芝麻施肥决策研究与应用

易玉林, 武金果, 刘戈, 郭中义

(1. 河南省土壤肥料站, 河南郑州 450002; 2. 河南省驻马店市农业科学研究所, 河南驻马店 463000)

摘要 研究了各种施肥配方对夏芝麻产量的影响。结果表明, 各种施肥配方对夏芝麻产量影响的顺序依次为 NP > N > K > P。高肥力田块, 目标产量为 1 110.0 kg/hm², 氮肥(N) 和磷肥(P₂O₅) 经济合理施用量分别为 106.5、52.5 kg/hm²; 中肥力田块, 目标产量 1 011.0 kg/hm², 氮肥(N) 和磷肥(P₂O₅) 经济合理施用量分别为 129.0、117.0 kg/hm²; 低肥力田块, 目标产量 759.0 kg/hm², 氮肥(N) 和磷肥(P₂O₅) 合理经济施用量分别为 147.0、64.5 kg/hm²。氮肥以底追结合和 2 次追施方式效果最好, 比对照增产 34.2% 和 34.8%; 施叶面肥的增产幅度为 7.7% ~ 10.4%, 以喷磷酸二氢钾和喷硼效果最好。

关键词 夏芝麻; 经济合理施用量; 施肥模式

中图分类号 S565.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)15-04569-01

河南驻马店市是我国夏芝麻主产区之一, 素有“小磨油”之乡美誉。该市夏芝麻常年播种面积 6.67 万 hm² 左右, 但单产长期徘徊在 300 ~ 450 kg/hm², 年份之间产量也不够稳定, 生产栽培技术存在若干薄弱环节。其中, 群众习惯性不施肥或偏施氮肥, 主要靠前茬肥的残效来维持其生长发育。为此, 深入研究夏芝麻施肥模式, 是进一步提高单产, 改善品质的关键。1995 年以来, 河南省土肥站与有关单位协作, 采用边试验、边示范推广的方式, 取得了明显的效果。

1 材料与试验方法

根据同一试验方案, 1995 ~ 1998 年先后在汝南、平舆、泌阳等县进行 22 点次试验。试验用氮肥为尿素, 磷肥为普通过磷酸钙(含 P₂O₅ 12%), 钾肥为硫酸钾(含 K₂O 50%)。供试品种为豫芝 4 号。试验地土壤有高、中、低不同肥力类型。

1.1 氮磷配方试验 采用氮磷 2 因素 3 水平加钾设计, 共 10 个处理, 即 N₀P₀、N₀P_{37.5}、N₀P₇₅、N₁₂₀P₀、N₁₂₀P_{37.5}、N₁₂₀P₇₅、N₂₄₀P₀、N₂₄₀P_{37.5}、N₂₄₀P₇₅、N₂₄₀P₇₅K₁₃₅, 下标数字为施肥量(kg/hm²), P 指 P₂O₅、K 指 K₂O(下同)。试验多点进行, 不设重复。

1.2 磷钾最佳用量研究 采用磷、钾各 3 个水平即 0、120、240 kg/hm², 共 9 个处理。试验是在施用 N 120 kg/hm² 的基础上进行的。

1.3 叶面肥施用效果试验 设 4 个处理, 即对照(喷清水); 喷 0.2% 硫酸锌溶液; 喷 0.2% 硼砂溶液; 喷 0.2% 磷酸二氢钾溶液。各处理均在花期间隔 7 ~ 8 d 喷施 2 次。

1.4 氮肥不同施用方法试验 设 4 个处理, 即对照(不施肥); 施底肥 N 112.5 kg/hm²; 追施 N 112.5 kg/hm²(1/3 苗期、2/3 花期); 施 N 112.5 kg/hm²(1/3 底肥、2/3 花期追施)。

上述试验小区面积均为 20 m², 随机排列, 除“1.1”试验外, 均重复 3 次。

从 1996 年开始设置大田示范对比试验, 采用配方施肥(N_{112.5}P₆₀) 和习惯施肥(N_{112.5} 或不施任何肥) 进行对比。

2 结果与分析

2.1 氮、磷、钾及氮磷配合对芝麻产量的影响 对几年来所作试验中单施氮、单施磷、氮磷配合及施钾肥的效应进行统计发现(表 1): 氮磷配合效应最好, 比对照增产 328.5 kg/hm², 增产率为 52.3%, 钾肥效应居第 2 位, 单施氮为第 3 位, 单施

磷居第 4 位。

表 1 不同营养元素对芝麻产量的影响

项目	比对照增产	增产养分	增产率
	kg/hm ²	kg/kg	%
单施氮	201.0	1.02	32.6
单施磷	114.0	1.46	18.2
氮磷配合	328.5	-	52.3
单施钾	286.5	1.97	45.7

因此, 芝麻施肥应提倡氮磷或氮磷钾配施, 在重视氮磷投入的同时, 要根据土壤养分状况和土壤物理特性、气候条件, 合理使用钾肥, 以保证芝麻丰产稳产。

2.2 氮、磷经济合理用量的确定 1995 ~ 1998 年共进行 19 个点次氮、磷合理用量试验, 经随机分析统计, 其中 16 个点 F 值和 R 值达到显著水平。按试验各点无肥区产量, 划分为高、中、低 3 级地力基础, 即芝麻产量 > 750 kg/hm² 为高肥力地, 450 ~ 750 kg/hm² 为中肥力地, < 450 kg/hm² 为低肥力地。得出不同地力状况下的回归效应方程, 然后由方程求出高、中、低地力下的氮、磷合理用量。

2.2.1 高肥力地经济合理施用量。 16 个点中, 有 5 个点为高肥力地, 其回归效应方程为: $Y = 909.0 + 2.29N + 1.54P - 0.003NP - 0.128N^2 - 0.134P^2$ (R = 0.91^{**})。

由此方程可计算出不同边际利润率 R 值时的施肥量, 见表 2。

表 2 高肥力地氮、磷施肥量及经济效益

R	N	P ₂ O ₅	产量	利润	产投比
	kg/hm ²	kg/hm ²	kg/hm ²	元/hm ²	
0.5	93.0	39.0	1 092.0	818.2	2.77
0	106.5	52.5	1 110.0	854.4	2.55
-1	133.5	81.0	1 123.5	762.9	2.03

注: 芝麻 7.0 元/kg, N 3.7 元/kg, P₂O₅ 3.02 元/kg。下表同。

农业生产实践中, 为了避免意外自然灾害的影响, 常不采用 R = 0 时的最佳施肥量, 往往采用 R = 0.5 时的施肥量, 该状态下, 单位面积产量和利润虽较 R = 0 时低, 但相应的肥料施用量却低得多, 减少了肥料投入的费用, 使得产投比增大, 称之为经济合理施用量。因此, 在肥料紧缺, 夏芝麻在该区受渍害机率较大的条件下, 施肥宜以 R = 0.5 时的施用量为佳。

作者简介 易玉林(1962-), 男, 河南潢川人, 高级农艺师, 从事土壤肥料研究。

收稿日期 2007-01-23

(上接第4569页)

2.2.2 中、低肥力地经济合理施用量。中、低肥力地的肥料效应方程为:

$$Y_{中} = 649.5 + 2.59N + 2.25P + 0.017NP - 0.131N^2 - 0.119P^2 \quad (R=0.97^{**}, n=5)$$

$$Y_{中} = 490.5 + 2.17N + 1.78P - 0.007NP - 0.0850N^2 - 0.1380P^2 \quad (R=0.91^{**}, n=6)$$

由上述2方程计算所得,氮、磷施用量列于表3。由表3可见,在该区中等肥力地块,缺磷已成为限制芝麻产量提高的主导因子。

表3 中、低肥力地经济施用氮、磷量

地力分类	R	N kg/hm ²	P ₂ O ₅ kg/hm ²	产量 kg/hm ²	利润 kg/hm ²	产投比
中肥力	0.5	114.0	99.0	990.0	1662.7	3.31
	0	129.0	117.0	1011.0	1699.9	3.05
	-1	157.5	153.0	1027.5	1601.2	2.53
低肥力	0.5	127.5	49.5	738.0	1111.2	2.79
	0	147.0	64.5	759.0	1140.8	2.54
	-1	187.5	91.5	775.5	1024.9	2.06

综合表2、3发现,以中肥力地单位面积利润和产投比最大,以高肥力条件下施肥经济效益最差。因此,把有限的肥料投入到中低产田块,争取均衡增产,无疑是重要的。另外还发现,N/P₂O₅值(R=0.5时)高、中、低肥力分别为10.42、10.87、10.39,可见低肥力条件下,在该区氮是主导因子,待产量进一步提高后,磷成为主导因子,高产条件下,氮、磷协调供应,其比例符合芝麻的生理要求。

2.3 磷、钾最佳用量研究 1996年在汝南县水屯乡布置了该试验,施肥量与产量经计算机回归分析,建立起施肥效应模型:

$$Y = 591.0 + 1.28P - 0.073K + 0.066PK - 0.078P^2 + 0.082K^2 \quad (R=0.99^{**})$$

通过回归方程计算出:R=0.5时的施肥量为P₂O₅ 66.9 kg/hm², K₂O 48.0 kg/hm²,产量678.0 kg/hm²,利润263.0元/hm²,产投比1.76(K₂O按3.0元/kg计,其他同前)。

2.4 氮肥不同施用方法的增产效应 试验设在泌阳县杨集乡,产量结果见表4,经方差分析达到极显著水平。

从表4可见,底追结合施用和2次追施效果最佳,分别比对照增产34.2%和34.8%,全底施比对照增产22.5%。芝麻施用氮肥,1次底施,肥料利用率低;部分底施配合追施

或2次追施,由于满足了芝麻不同时期的需肥特性,使得芝麻生长发育正常,产量得到提高。

2.5 叶面肥施用的增产效果 叶面肥试验产量结果经方差分析达到极显著水平(表5)。表5显示,叶面喷肥均比喷清水显著增产,增产率7.7%~10.4%。喷肥的3个处理间产量差异均未达到显著水平。喷磷酸二氢钾和喷硼效果好,推广此项措施投资少、效益高,结合喷药进行,便于农户接受。

表4 氮肥不同施用方法的增产效果

处理	产量 kg/hm ²	增产率 %	0.01水平检验
增产率	612.75		C
全底施	750.90	22.5	B
全追施	825.90	34.8	A
底追结合	822.45	34.2	A

表5 叶面喷肥效果

处理	产量 kg/hm ²	增产率 %	0.01水平检验
喷清水	647.70		B
喷硼	714.30	10.3	A
喷锌	697.65	7.7	A
喷磷酸二氢钾	715.05	10.4	A

2.6 配方施肥技术模式应用 几年来,以汝南县为示范基地,逐年辐射到平舆、泌阳、新蔡等县,主要以氮磷配合推广为主,配方为N_{112.5}P₆₀,缺钾土壤辅以K₂O 50 kg/hm²。另外还示范推广喷锌和喷磷酸二氢钾,深受农户欢迎,已累计推广6.67万hm²,增产芝麻1500多万kg,净增值8000多万元,取得了显著的经济效益和社会效益。

3 结论

(1) 明确了驻马店市影响芝麻产量提高的营养元素的位次。其由大到小依次为:NP>K>N>P。

(2) 建立了适合不同地力状况下的氮磷施肥模式,并由此计算出各地力状况下的经济合理施肥量。

(3) 阐述了喷施叶面肥的增产效果和氮肥不同施用方法的增产效果。

(4) 几年来推广芝麻配方施肥技术,取得了明显的经济和社会效益。

参考文献

- [1] 魏林根.不同施肥方式对芝麻生长发育的影响[J].江西农业学报,1999(3):36-40.