

肥料施用 二百题

杨志福 王景宏 钱正 编著

农业科学技术推广丛书

17.2-44

743

农业出版社

农业科学技术推广丛书

肥料施用二百题

杨志福 王景宏 钱正 编著

农业出版社

(京)新登字060号

农业科学技术推广丛书

肥料施用二百题

杨志福 王景宏 钱正 编著

* * *

责任编辑 徐蒲生

农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 北京密云县印刷厂印刷

787×1092mm32开本 5.125印张 107千字

1992年12月第1版 1992年12月北京第1次印刷

印数 1—6,400册 元

ISBN 7-109-02697-3/S·1727

出版说明

全国农村贯彻落实“科技兴农”的伟大战略决策，形成了农业生产蓬勃向上、迅速发展的新局面，给广大农民带来了新的希望，因而他们迫切需要用新的农业科学技术来武装自己。

为了更好地配合“科技兴农”，也为了满足广大农民的需要，将农业科学研究的新成果、新技术、新经验，及时送到农民手中，应用于农业生产，创造更高的经济效益，农业出版社组织全国农业战线上的专家和科技人员编写了一套《农业科学技术推广丛书》，内容涉及农作物、果树、蔬菜、植物保护、土壤肥料、畜牧兽医、水产养殖、农业气象、农业工程及农产品贮藏加工等各个方面。第一批共有30多种，有的介绍综合技术，有的介绍单项技术；技术先进，措施具体、实用，图文并茂，文字通俗。具有初、高中文化程度或具有一定农业生产经验的农民，都能看得懂、学得到、用得上。这套书主要是为广大农民和各类专业农户编写的，也可供农村基层农业技术推广人员阅读参考。

我们希望这套书的出版，能受到广大农村读者的欢迎，更希望他们能够真正从中得到有益的启示，走上一条致富的道路。衷心祝愿他们获得成功。

1992年元月

前 言

随着农村改革开放政策的深入贯彻，农业生产的持续发展，对肥料的需求量不断增加，肥料在提高农产品产量，改善品质方面的重要意义，已为人们充分认识。在这种新的形势下，如何根据中国国情，充分开发各种肥源，积制、用好农家肥，合理施用化肥，以最小的肥料投入，取得最大的施肥效益，是当前农业生产中亟待解决的问题之一。

本书的特点是以肥料为核心，阐述各种化肥、有机肥的性质，及合理施用方法，并对几种主要农作物合理施肥技术作了介绍。本书中介绍的有机肥料合理积制、施用技术，对充分利用农村自然肥源，减少废弃物排放，降低对农业环境的污染，建立生态农业系统，有一定参考价值。

全书共分五个部分，用问答形式对200多条肥料问题，作了深入浅出地回答，以农业科学理论为基础，从当前农村生产实际出发，既讲明怎样作，又讲清这样作的道理，通俗易懂简明实用。适合初中以上文化程度的农村干部、农技员和广大农民群众阅读，也可供农校、农业中学师生参考。

参加本书编写的有杨志福、王景宏、钱正同志，杨志福同志审校了全稿，李拔、钱大刚同志也进行了审校，在此一并致谢！

由于时间仓促，水平有限，疏漏之处难免，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

一、作物营养与施肥	1
1. 作物需要哪些营养元素？是否都要通过施肥来解决？	1
2. 营养元素之间能不能互相代替？	2
3. 不同作物需要的营养元素有什么区别？	2
4. 肥料是怎样被作物根部吸收的？和施肥有什么关系？	3
5. 作物叶部为什么能吸收养分？和施肥有什么关系？	4
6. 作物不同生育阶段吸收养分有什么区别？	5
7. 什么叫作物 <u>营养临界期</u> 和 <u>最大效率期</u> ？与施肥有什么关系？	7
8. 不同土壤施用同样肥料，效果为什么不同？	7
9. 不同气候条件，施同样肥料，效果为什么两样？	8
10. 同样肥料施在不同深度，效果为什么不同？	9
✓ 11. 怎样判断作物该不该施用氮肥？	9
✓ 12. 怎样判断作物该不该施用磷肥？	10
✓ 13. 怎样判断作物该不该施用钾肥？	11
✓ 14. 肥料施多了，为什么有害？	12
二、土壤性质与施肥	13
15. 地会不会愈种愈“馋”？	13
16. 土壤中的养分是哪来的？和施肥有什么关系？	13
17. 土壤养分有几种类型？如何加速土壤养分的转化，减少作物施肥量？	14
18. 土壤的保肥性和供肥性与施肥有什么关系？	16
✓ 19. 盐碱土施肥应注意什么？	17

20. 石膏是肥料吗? 为什么石膏能改良碱性土?	18
21. 石灰是肥料吗? 酸性土壤为什么要施用石灰?	18
✓ 22. 砂土施肥要注意什么?	19
✓ 23. 粘土施肥要注意什么?	20
24. 南方红黄壤施用什么肥料效果好?	20
25. 冷浸田、烂泥田采取什么措施防治水稻“僵苗”?	21
三、化肥种类、性质与施肥	23
26. 什么叫化学肥料? 有哪些优缺点?	23
27. 什么叫化肥的有效成分和副成分?	24
28. 哪些化肥是酸性肥? 哪些是碱性肥? 和施肥有何关系?	24
29. 常用的化肥有哪些种类?	25
✓ 30. 氮对作物有哪些生理功能?	26
✓ 31. 常用的氮肥有哪些种? 各有什么特性?	26
32. 氮肥施入土壤后有什么变化? 和施肥关系如何?	27
✓ 33. 如何施用碳酸氢铵才能提高肥效?	28
34. 水田和旱地怎样施用氨水肥效才好?	29
✓ 35. 使用硫酸铵要注意哪些问题?	30
✓ 36. 氯化铵用在什么土壤、作物上合适?	31
37. 为什么硝酸铵施在旱地比水田好?	31
✓ 38. 为什么尿素含氮高而肥效比其它氮肥慢?	32
✓ 39. 为什么尿素能够作叶面喷肥, 而碳铵、硫铵不好?	32
✓ 40. 尿素喷施的浓度应多少?	33
✓ 41. 如何提高尿素的肥效?	33
✓ 42. 国外有哪些新型氮肥品种?	34
43. 什么叫氮肥增效剂? 它对所有作物和土壤都有效吗?	35
✓ 44. 什么叫氮肥利用率? 如何提高氮肥利用率?	36
45. 哪些氮素化肥不宜作种肥?	38
46. 磷对作物有哪些生理功能?	38

47. 常用磷肥有哪些种类?38
- ✓ 48. 过磷酸钙有什么特性? 在过酸过碱土壤上施用
为什么效果不好?39
- ✓ 49. 为什么过磷酸钙集中施比撒施效果好? 与有机肥混施
比单独施好?39
- ✓ 50. 过磷酸钙拌种要注意什么问题?40
51. 过磷酸钙与碳铵能否混合施用? 混多少碳铵合适?41
52. 三料过磷酸钙是什么肥料? 如何施用效果好?41
53. 钙镁磷肥有什么特性? 怎样施用效果好?42
54. 磷矿粉适宜什么土壤和作物? 怎样施用效果好?43
55. 为什么说骨粉是很好的磷肥? 怎样施用效果好?44
56. 酸性和碱性土壤施用哪些磷肥效果好?45
57. 磷肥为什么作底肥比追肥效果好? 秧田比本田效果好?45
58. 水旱轮作磷肥为什么应该施在旱田?45
59. 什么叫“以磷增氮”? 具体作法如何?46
- ✓ 60. 什么叫磷肥利用率? 为什么比氮肥、钾肥利用率
低得多? 如何提高?46
61. 钾对作物有哪些生理功能?48
62. 钾肥有哪些品种? 为什么目前钾肥在南方比北方
更有效?49
63. 硫酸钾的性质和施用方法如何?50
64. 氯化钾适宜什么土壤和作物? 怎样施用?50
65. 窑灰钾肥管用吗? 怎样施用才好?51
66. 为什么说草木灰是很好的钾肥? 如何保存和施用?51
67. 什么土壤和作物施用钾肥有效?52
68. 什么叫微量元素肥料? 常用的有哪些?52
69. 硼对作物生长发育有什么作用?53
70. 哪些土壤和作物容易缺硼? 如何施用硼肥?54
71. 锌对作物有哪些生理功能?55

72. 哪些土壤和作物容易缺锌? 如何施用锌肥?	55
73. 钼对作物有哪些生理功能?	56
74. 哪些土壤和作物需要钼肥? 如何施用?	57
75. 锰对作物有哪些生理功能?	57
76. 哪些土壤和作物施锰肥有效? 如何施用?	58
77. 铜对作物有哪些生理功能?	59
78. 我国有缺铜的土壤和作物吗?	59
79. 铁对作物有哪些生理功能?	59
80. 如何施用铁肥防治黄叶病?	60
81. 氯对作物有什么作用? 为什么有的土壤和 作物施用食盐会增产?	60
82. 什么叫整合微量元素肥料与玻璃肥料?	61
83. 施用大量元素对微量元素吸收有什么影响?	62
84. 什么叫复合肥料? 它有哪些优点?	62
85. 常用的复合肥料有哪几种? 有效成分如何表示?	63
86. 用单质肥料自己能制造复合肥料么?	64
87. 磷酸铵的性质如何? 怎样合理施用?	64
88. 硝酸钾的性质如何? 怎样合理施用?	65
89. 硝酸磷肥的性质如何? 怎样合理施用?	65
90. 磷酸二氢钾的性质如何? 怎样合理施用?	66
91. 什么叫叶面施肥? 它有什么好处?	67
92. 哪些化肥可以叶面喷施? 具体技术如何?	67
93. 不同作物叶片, 对喷肥养分吸收速度如何?	69
94. 喷肥的用量、浓度如何计算?	69
95. 叶面喷肥能不能和打农药结合进行?	69
96. 怎样用简易法鉴别常用的化肥?	70
97. 哪些化肥可以混合施用? 哪些不能混施?	71
98. 化肥与有机肥混合施用有什么好处?	73
99. 哪些化肥和有机肥不宜混合?	74

100. 化肥能土法制造吗？	74
101. 什么叫营养诊断？如何根据诊断结果来确定施肥？	75
102. 肥料混合的比例、用量如何计算？	76
103. 液体化肥如何运输和贮存？	76
104. 固体化肥如何运输和贮存？	77
四、有机肥料性质与施用	78
105. 什么叫有机肥料？施用有机肥料有哪些优缺点？	78
106. 人粪尿的性质如何？怎样贮存肥分损失少？	79
107. 人粪尿合理施用方法如何？	80
108. 家畜粪尿的性质如何？	81
109. 如何积存家畜粪尿才合理？	83
110. 什么叫厩肥？如何积制肥效才高？	84
111. 家畜粪尿和厩肥如何施用？	85
112. 家禽粪的性质如何？怎样施用？	86
113. 制造堆肥的条件是什么？	87
114. 如何快速制造高温堆肥？	89
115. 秸秆直接还田有什么好处？技术要点是什么？	90
116. 沤肥如何进行肥效才好？	91
117. 沼气肥的性质如何？怎样施用？	92
118. 什么叫腐殖酸类肥料？有哪几种？如何施用？	92
119. 喷洒黄腐酸为什么能防治小麦干热风？	93
120. 泥炭如何在农业生产中应用？	94
121. 种西瓜和烟草为什么施饼肥效果好？	95
122. 饼肥直接上地好，还是“过腹还田”好？	95
123. 河泥、沟泥有肥效吗？	96
124. 北方扒炕的土为什么是好肥料？	97
125. 农谚说：“家里土，地里虎”是什么意思？	97
126. 烟筒灰的性质和施用方法如何？	98
127. 种绿肥有些什么好处？为什么说算细帐是合算的？	98

128.怎样合理安排茬口, 插种绿肥?	100
129.绿肥合理利用的方式和方法如何?	101
130.绿肥的肥效如何?	102
131.当前发展绿肥的主要障碍在哪里?	102
132.哪些工业废水能当肥料灌施?	103
133.什么叫肥水? 怎样合理利用?	104
134.肥料、农药和除草剂能混合用吗?	105
135.什么叫做菌肥? 有哪几种?	105
136.菌肥有些什么作用? 如何施用?	105
137.根瘤菌的施用条件和方法如何?	106
138.固氮菌的使用条件和方法如何?	107
139.“5406” 抗生素肥料的作用是什么?	108
140.“5406” 菌肥如何生产和施用?	108
141.如何鉴别“5406” 菌肥质量的好坏?	110
142.磷细菌的施用条件和方法如何?	110
143.钾细菌的施用条件和方法如何?	111
144.粉煤灰和煤灰渣有肥效么?	112
145.糠醛渣性质和施用方法如何?	112
146.城市污水能当肥料浇地吗?	113
147.污水浇地注意哪些问题?	113
五、主要作物施肥技术	115
148.合理施肥要掌握哪些原则?	115
149.什么叫配方施肥? 有几种方法? 如何搞好配方施肥?	116
150.什么叫地力分区(级)配方法?	117
151.什么叫目标产量配方法? 其中的养分平衡法是 怎么回事?	117
152.地力差减法是怎么回事?	118
153.什么叫田间试验法? 其中的肥料效应函数法是 怎么回事?	119

154. 养分丰缺指标法是怎么回事？	120
155. 氮、磷、钾比例法是怎么回事？	120
156. 什么叫轮作施肥计划？如何制订合理的轮作施肥计划？	121
157. 水稻需肥量和需肥规律是什么？	121
158. 秧田如何施肥才能培育壮秧？	122
159. 北方育秧为什么要调节育秧床土酸碱度？如何调节？	122
160. 什么叫秧苗的“断奶肥”、“送嫁肥”？如何施用？	123
161. 水稻本田应该怎样施肥？	124
162. 碳铵和氨水在稻田如何施用？	125
163. 双季稻磷肥应该施在哪一季？为什么？	126
164. 稻麦两熟磷肥应该施在哪一茬，为什么？	126
165. 水稻缺磷引起的“僵苗”是什么样？如何防治？	127
166. 水稻缺钾引起的“僵苗”是什么样？如何防治？	128
167. 水稻缺锌引起的“僵苗”是什么样？如何防治？	128
168. 水稻“沾秧根”有什么好处？用什么肥沾秧根适宜？	129
169. 稻田“球肥深施”为什么肥效好？	130
170. 稻田施化肥时要灌浅水、耘田；追施有机肥时 要灌深水，为什么？	131
171. 翻压绿肥或秸秆还田的稻田，为什么要施用氮肥 作“面肥”？	131
172. 水稻如何施用分蘖肥？	132
173. 水稻如何施用穗肥？	132
174. 水稻如何施用粒肥？	133
175. 水稻施肥多了发生肥害怎么挽救？	133
176. 冬小麦的需肥量和需肥规律是什么？	134
177. 冬小麦如何施用底肥？	135
178. 冬小麦如何施用种肥？	136
179. 麦田施用碳铵作底肥好，还是追肥好？	136
180. 怎样用氨水作小麦底肥？	137

181. 北方麦田冬季浇尿有什么好处?	137
182. 小麦返青期如何看苗追肥?	137
183. 冬小麦怎样巧施拔节、孕穗肥?	138
184. 小麦后期喷施磷酸二氢钾为什么能增产?	139
185. 早播麦与晚播麦肥料施用上有什么不同?	139
186. 大豆的需肥特性是什么?	140
187. 大豆有根瘤菌固氮还要施氮肥吗?	140
188. 为什么磷肥对大豆增产效果特别显著?	141
189. 大豆为什么要施钼肥? 怎样施用好?	142
190. 玉米的需肥量和需肥规律是什么?	142
191. 玉米缺肥有哪些症状?	143
192. 玉米如何施用基肥和种肥?	144
193. 玉米如何追施苗肥与拔节肥?	145
194. 怎样给玉米追施穗肥与粒肥?	145
195. 棉花的需肥量和需肥规律是什么?	146
196. 棉花如何施用底肥和种肥?	147
197. 棉花苗期、花蕾期怎样施肥?	147
198. 棉花花铃期应该怎样施肥?	148
199. 棉花缺硼有什么症状? 怎样施用硼肥?	149
200. 冬油菜的需肥量和需肥规律是什么?	150
201. 油菜缺磷有什么症状? 施用磷肥为什么能显著增产?	151
202. 油菜缺硼有什么症状? 硼肥施用技术如何?	152

一、作物营养与施肥

1. 作物需要哪些营养元素？是否都要通过施肥来解决？

作物从种子发芽到最后成熟的整个生长发育过程中，除了需要阳光、空气、水分、温度等生活条件之外，还需要多种营养元素。目前确定的有17种，它们是：碳(C)、氢(H)、氧(O)、氮(N)、磷(P)、钾(K)、钙(Ca)、镁(Mg)、硫(S)、铁(Fe)、锰(Mn)、锌(Zn)、铜(Cu)、钼(Mo)、硼(B)、氯(Cl)、钴(Co)等。其中碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁、硫占作物体干物重的百分之几到千分之几，称为大量营养元素，简称大量元素；铁、锰、铜、锌、钼、硼、氯、钴等含量占作物干物重的万分之几到十万分之几，甚至更低，这些称为微量营养元素，简称微量元素。

作物需要的营养元素，不一定都要通过施肥来解决。例如碳、氢、氧可以从水中和空气中取得；某些微量元素作物需要量极少，可以从土壤中取得，不需要通过施肥去补给。而氮、磷、钾作物需要数量较多，其供应程度直接影响作物的产量，当土壤不能满足这些养分需要时，必须通过施肥来解决，所以称氮、磷、钾为作物营养三要素，在目前农业生产中，主要通过施肥来补充的营养元素。其它营养元素，要根据土壤供肥能力和作物需肥特性，确定是否需要单独施肥

来补充。

除上述作物必需的营养元素以外，还有一些对个别作物有益处的元素，如硅对水稻有用；钠对甜菜的生长有促进作用；钛和稀土元素对作物生长或农产品品质有一定作用，这些元素被统称为有益元素，有益元素必须通过试验确定效果后方可施用。

2. 营养元素之间能不能互相代替？

作物所需要的营养元素，在作物体内的含量差别，可达十倍、千倍甚至数百万倍，但是不管数量多少，都是同等重要的，不能互相代替，这叫作“营养元素的同等重要律和不可代替率”。例如作物缺氮，生长缓慢，老叶黄化，除施用氮肥外，施用其它任何肥料都不能减轻这种症状。又如植物缺磷，核蛋白不能形成，细胞分裂和体内糖代谢均受影响，茎叶生长受到抑制，叶色由绿变暗或呈紫红色，这时，只有施磷才能使症状消失，施用其它肥料没用。微量元素也是如此，目前一些玉米缺锌出现“白苗病”；油菜缺硼出现“花而不实”，为医治这些症状，必须施用相应的微量元素锌肥或硼肥，施用其它肥料不起作用。

3. 不同作物需要的营养元素有什么区别？

不同作物或同一作物不同品种之间，需要营养元素的区别主要在于数量、比例、时期以及对某些特殊元素的需求方面。表1说明不同作物需要养分的数量是不同的。

除了需要的数量不同外，各养分的比例也不相同。表2说明不同作物需要养分的比例关系。

同一作物不同品种，需要养分的数量与比例也不相同，这是由于作物的遗传基因不同而造成的，目前育种的一个目标就是培育产量高，而吸肥数量少的品种。

表1 每生产1000公斤产品所需养分量 (公斤)

作物	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S
玉米	28	24	25	1.5	1.5	1.3
小麦	28	25	20.5	5	2	2
水稻	17	8.4	27.5	4.5	2.3	—
大豆	83	6.1	47	2.9	2.9	2.3
番茄	5.1	4.1	10.5	0.76	0.89	1
棉花(籽棉)	43	36	39	4.7	3.6	1.8
苹果	1.6	1.2	2.2	0.14	0.14	0.23

表2 不同作物吸收养分的比例 (以N为1)

作物	N	P	K	Ca
玉米	1	0.18	0.71	0.17
小麦	1	0.18	0.56	0.13
水稻	1	0.22	1.2	0.24
大豆	1	0.16	0.43	0.24
番茄	1	0.14	1.5	0.85
棉花(籽棉)	1	0.28	0.9	—
苹果	1	0.14	1.2	—

除去上面讲的不同作物需要不同数量、比例的大量元素以外,某些作物还需要一些特殊的元素,如甜菜需要钠,大豆需要钴,水稻需要硅等等。

4. 肥料是怎样被作物根部吸收的?和施肥有什么关系?

肥料施入土壤以后，被土壤中水分溶解，变成土壤溶液中的养分。根系吸收这些养分通过质流和扩散两种方式行。

质流是指通过作物的水分蒸腾作用，养分随土壤水分而迁移到根的表面，被根部吸收。

扩散是指作物根系吸收根附近土壤（称为根际土壤）养分后，使根际土壤养分数量相对低于土体其它部分，造成养分的浓度差，土体中其它部分养分，向根表面迁移，被根系吸收。

质流和扩散是根系吸收养分的主要途径。也有少量肥料养分，当根系与它直接接触时，直接进行离子交换，被根系吸收，不通过土壤溶液，这种方式称为截获，通过截获吸收的养分数量很少。

对所有作物根系来说，可分成四个区域，自根尖开始依次向上，即分化区、伸长区、成熟区、全成熟区。其中成熟区形成很多根毛，又称根毛区，这是吸收养分、水分最活跃的区域，此区域距根尖约1厘米左右。施肥应尽量施在这个层次，以利作物吸收。

从根系吸收肥料的特点来看，施肥一定要结合灌溉，使肥料成为溶解状态，能够以质流或扩散方式被根系吸收。另外施肥一定要施在根系活性强的部位，增大肥料与根系接触面积，增加肥料的“空间有效性”，对提高施肥效果有利。

5. 作物叶部为什么能吸收养分？和施肥有什么关系？

作物叶片两面均有很多气孔，每平方厘米叶面积约有气孔1万—2万个。气孔可以使作物体内水分蒸腾出去，气孔也可以吸收喷在叶片上的溶液状态的肥料。除气孔外，喷在叶面上的肥料也可以直接透过叶片角质层和细胞壁，再通过原