

植物对有效硼供应的相对耐受性

- 硼对所有植物来说都是必需的。它帮助将糖分和营养物质从叶片转移到果实，同时促进授粉和种子发育。
- 植物物种在根系环境中对硼供应的耐受性差异很大。
- 植物物种在硼需求上也有很大差异。
- 报告显示，许多高硼需求的作物通常对高水平的有效硼也有较大的耐受性，因此，施用推荐施硼量和施硼方法不会导致硼过量的问题。
- 种植者应了解每一种特定作物的相对硼需求，以及土壤中的有效硼供应情况，以确定要获取最高产量所需的最佳施硼量和施用方式。

硼最初由 Warington 在 1923 年证实为植物生长和发育所必需的微量营养素。

大量的实验结果表明，与其他大多数植物养分的范围相比，可能导致缺硼或可能中毒症状的土壤硼水平的范围相对较窄。这是因为土壤中有效硼的水平很低（一般 < 2 ppm），而满足植物需求所需的硼量也很低。硼肥的推荐施用量通常在每英亩 0-4 磅硼之间。

在作物生产中，硼营养尤其受到关注；种植者希望确保有效硼供应充足，以获得最佳营养，但不应过高，以免因过量供应导致减产。

目前的证据表明，许多植物物种能够容忍比以前认为的更高的施硼量。

因为在植物中，由于土壤中自然产生高水平有效硼或施用过量硼肥而导致的硼中毒会导致生长和发育迟缓，所以种植者在施用足够的硼以确保最佳产量时可能过于谨慎。

了解土壤有效硼的供应情况、特定作物的硼需求以及预定施硼方法，这一点很重要。植物分析是确定作物在生长期的整体硼状况的另一个有用的工具。

植物对有效硼供应的相对耐受性

作物在硼的耐受性上有所差异

植物对硼的吸收主要与根区土壤溶液中硼的浓度有关。可溶性硼在土壤中移动性很强，容易被植物根系吸收。

已经进行了用于确定不同植物物种的相对耐受性的试验，以减少影响根区土壤溶液中的实际硼浓度的因素（例如土壤反应）数量。

在某些植物物种中观察到可能的与硼有关的中毒症状，也可能与由于土壤中盐分累积过量而引起的问题相混淆，在盐分累积中大部分可能是离子而不是硼酸盐离子。

因此，最好是使用相关类别（耐受、中度耐受、中度敏感和敏感），而不是根据根区可溶性硼的实际浓度，来讨论植物的耐硼性。表 1 列出了一些最常见的农艺和园艺作物的相对耐受性。

Table 1. Plant sampling instructions

较耐受	较敏感	中度敏感	极度敏感
紫花苜蓿	大麦	西兰花	牛油果
红甜菜或甜菜头	卷心菜	胡萝卜	豆类
棉麻类作物	芹菜	黄瓜	葡萄
高粱	玉米	豌豆	柚子
燕麦	西葫芦	Pepper	柠檬
甜菜	Sweet clover	马铃薯	橘子
番茄	芜菁	萝卜	小麦

Maas, EV, Salt tolerance of plants. In *Handbook of Plant Science in Agriculture*, IB.R. Christie (ed) CRC Press, Boca Raton, FL. Vol.2, p. 57. 1987.

作物在硼需求上有所差异

众所周知，农艺作物和园艺作物在硼需求上有很大的差异。种植者应该知道作物对硼的需求是高需求、中等需求还是低需求。

表 2 列出了高硼需求、中等硼需求和低硼需求的作物。人们一直认为，豆科植物普遍比饲料作物（单子叶植物）具有更高的硼需求。实际上，在每个组中，硼需求有很大的不同。例如，紫花苜蓿的硼需求很高，但黄豆和大豆的硼需求则低得多。低硼需求的作物仍需要足够的硼供应来获得最佳产量。

值得注意的是，在表 1 耐受和半耐受类别中列出的一些主要作物在表 2 被列为高硼需求的作物。相反，表 1 中对硼敏感的作物也是低硼需求的作物（表 2）。

因为大多数硼含量丰富的作物也是高硼需求的作物，而且在根区也能耐受较高的硼水平，因此，施用推荐的施硼量不会导致植物出现硼水平过量的问题。

植物对有效硼供应的相对耐受性



Table 2: Relative tolerance to boron of some agronomic and horticultural crops

Grain, fiber and oilseed crops		
High	Intermediate	Low
油菜籽	玉米	大麦
棉麻类作物	亚麻	水稻
桉树	高粱	黑麦
油棕		大豆
向日葵		小麦
饲料作物		
High	Intermediate	Low
紫花苜蓿	Coastal bermudagrass	Grasses
	三叶草	
水果树和坚果作物		
High	Intermediate	Low
苹果	柑橘	美国山核桃
葡萄	桃树	菠萝缺硼
橄榄	梨树	草莓
花生	番茄	
蔬菜作物		
High	Intermediate	Low
红甜菜或甜菜头	抱子甘蓝	豆类
西兰花	卷心菜	黄瓜
胡萝卜	洋葱	甜瓜、香瓜
花椰菜	Peppers	豌豆
芹菜	马铃薯	南瓜
芜菁甘蓝	菠菜	西葫芦
芜菁	玉米	番薯
Specialty crop		
High	Intermediate	Low
康乃馨	Herbs	橡胶树
咖啡树	茶树	甘蔗
剑兰缺硼	红花烟草	
甜菜	Turf	