

防治细菌性病害常用药剂知多少

核心提示：细菌性病害为害大，应正确科学使用药剂防治

□世界农药李洋报道

细菌性病害指农作物因感染致病细菌而发生的一系列细胞和组织生理病变。细菌性病害具有发生范围广，为害时间长和损失严重等特点，是农业生产过程中的主要防治对象之一。

细菌性病害发生情况

植物细菌性病害在大田作物、经济作物、蔬菜和水果等作物上广泛发生。例如，大田作物有小麦黑颖病、玉米细菌性茎腐病、水稻白叶枯病和细菌性条斑病等，蔬菜有黄瓜细菌性条斑病、茄科青枯病、十字花科软腐病和黑腐病等。

植物细菌性病害一般表现为叶片坏死，根系腐烂和果面污染等现象，发病严重时导致大幅减产，甚至绝产。数据表明，大豆细菌性疫病可致减产20%；马铃薯黑胫病发病率可达40%~50%；黄瓜细菌性角斑病严重时毁苗率达30%。国内细菌性病害常年发生面积约为800万公顷，如何更好防治细菌性病害，是保证农业生产、稳定粮食生产和安全需要解决的重要课题。

植物细菌性病害防治药剂

植物细菌性病害以化学防治为主，生物防治为辅；防治方法主要是茎叶喷雾，也可进行灌根或种子包衣。化学防治所用药剂品种相对集中，多为铜制剂和抗生素类。其中无机铜制剂因使用成本较低、防治谱广、效果好而占据市场主要份额，但铜离子释放较快，有药害风险，需注意施用作物和用药时期。

铜制剂

铜制剂分为无机铜和有机铜，均是通过释放铜离子发挥杀菌作用。

无机铜制剂活性成分为铜的无机化合物，施用后可快速释放铜离子，作用速度快，对细菌性病害具有治疗作用，但施用不当或者施用浓度过高，可引发药害，通常表现是落花、落叶或损伤果面，尤其对一些敏感作物影响较大。无机铜制剂大多呈碱性，使用时不宜与酸性农药混配。例如，氢氧化铜、氧氯化铜、氧化亚铜、波尔多液。

氢氧化铜杀菌谱广。氧氯化铜也叫王铜，农业生产中使用量仅次于氢氧化铜。氧化亚铜是铜含量较高的无机铜产品。波尔多液是使用历史悠久的农药品种。

有机铜农药产品是铜离子与有机化合物结合的产品，通过

羧基、氨基、羟基、巯基和磺酸基与铜离子结合，施用后释放铜离子的速率与有机官能团类型密切相关。有机铜农药中的有机部分结构丰富，表现杀细菌活性的同时，部分品种对真菌和病毒也有较好的防效。例如，喹啉铜、噻菌铜、噻森铜、松脂酸铜。

喹啉铜是应用最为广泛的有机铜产品，具有保护和治疗双重效果，作用谱不仅包括细菌性病害，对真菌病害也具有广谱作用。噻菌铜和噻森铜都属于噻唑类化合物。松脂酸铜登记靶标包括黄瓜细菌性角斑病、柑橘溃疡病和烟草野火病等。

锌制剂

锌制剂的有效成分含有锌离子，通过与致病细菌的细胞膜阳离子交换，使细胞膜蛋白质变性，造成细胞损伤。锌离子还可渗透进入细胞内与部分酶结合，抑制酶及相关生理反应的活性，使得致病细菌机能失调，衰竭死亡。例如，噻唑锌、福美锌、代森锰锌。

噻唑锌属于噻唑类化合物，具有内吸性，表现为保护和治疗作用。福美锌属于二硫代氨基甲酸类化合物。代森锰锌是代森锰和代森锌的离子聚合物，属于二硫代氨基甲酸衍生物，不仅广泛用于真菌病害的防治，对细菌也有一定防效。

抗生素类

抗生素类产品多为微生物的代谢产物，具有生产来源可持续，在环境中的残留低和对非靶标生物毒性低等特点。链霉素禁用后，使用最多的是春雷霉素和中生菌素，此外还有新近登记的四霉素。

春雷霉素是春日链霉菌产生的氨基糖苷类抗生素，兼具预防和治疗作用。该类抗生素可阻碍蛋白质翻译，破坏蛋白质的生物合成，抑制菌丝生长，使得致病细菌的繁殖和侵染能力下降，达到防治效果。

中生菌素由淡紫灰链霉菌海南变种产生，属N糖苷类碱性水溶性物质。与春雷霉素类似，中生菌素也通过阻碍蛋白质翻译，破坏蛋白质合成，防治细菌性病害；也可使丝状菌丝变形、抑制孢子萌发或直接杀死孢子，防治真菌性病害。

微生物制剂类

微生物制剂类产品多为表现抑菌或杀菌活性的微生物菌体，该类产品的有效成分为活体，可在土壤或植物根际繁殖并长期占据生态位，具有保护时间长和作物安全性高等特点。例如，枯草芽孢杆菌、解淀粉芽孢杆菌。

枯草芽孢杆菌属于革兰氏阳



性菌。当枯草芽孢杆菌被喷洒至植物表面后，其活芽孢吸收利用营养和水分，繁殖并占领叶片表面，与致病菌竞争营养物质和生存空间。同时分泌抑菌活性物质，该类物质具有溶菌作用及生物夺氧作用，可有效排斥、抑制和杀灭病菌，达到防治病害的效果。

解淀粉芽孢杆菌与枯草芽孢杆菌类似，解淀粉芽孢杆菌可通过竞争作用和分泌抑菌物质等方式，抑制致病细菌的生长和侵染。

其他药剂

溴菌腈：溴菌腈属于溴甲基戊二腈类化合物，其作用机理主要为抑制病原菌氨基酸代谢酯酶系统，通过破坏致病细菌的蛋白质生物合成，导致其菌丝蛋白无法正常发挥功能性，生长受阻，表现抑菌活性。

小檗碱：小檗碱属于季铵类化合物，是一种分离自黄连的生物碱。小檗碱也可制备为盐，如：小檗碱盐酸盐和小檗碱硫酸盐，较高的溶解度使得其更易被制备、使用和吸收。该类产品的作用机理包括抑制致病细菌的分泌系统功能，阻碍胞外多糖的合成，抑制纤维素酶、蛋白酶、淀粉酶等胞外酶的活性，降低致病细菌的侵染；也可抑制致病细菌生物膜的形成，干扰菌体的生长繁殖，表现抑菌活性。

氨基寡糖素：氨基寡糖素由多个D-氨基葡萄糖单元通过β-1,4糖苷键连接而成。作用机理主要为免疫诱抗，激活植物体内的免疫系统及病程相关蛋白的活性表达，阻碍致病菌在植物体内的侵染或扩展，表现抗病性。它对植物根系生长也有促进作用，表现为根系发达，根茎粗壮。

化肥市场或迎来新变化

淡季不淡、旺季不旺
或将成为化肥行业常态

□农资与市场任亚航报道

近年来，全球气候变化加剧，国际大宗商品价格剧烈波动，加上化肥市场受期货市场干扰等，化肥市场不确定因素增多。自2021年以来国内化肥市场出现的新变化。主要呈现以下三个特点：

淡旺季规律被打乱

2021年以来化肥市场变化多端，频繁出现化肥价格急涨急跌、大涨大跌的情况。以尿素为例，2021年尿素现货价格2021年年内涨跌幅高达1100元/吨，远高于历史常年两三百元的涨跌幅水平。

化肥市场频繁波动，导致淡旺季规律被打乱。如，2021年全年化肥价格一路走高，几乎没有淡季，2022年、2023年，以及今年的前9个月，化肥价格高点均出现在并非传统旺季的6、7月份，春耕期间却一蹶不振，价格低位运行。总体来看，以尿素为代表的化肥市场频繁波动或将成为常态。淡季不淡、旺季不旺可能性增加。传统化肥市场被打乱，影响化肥生产和流通企业合理安排产销节奏。

产业链上下游冷热不均

化肥行业产业链上下游环节利润水平常年保持个位数，然而近年来，行业内利润分配格局发生较大变化，原料端和生产端利润水平大幅提高，如磷矿石在生产成本没有大幅提升的情况下，却大幅提升生产成本。煤炭价格处于低位的情况下，部分尿素企业阶段性利润率超过50%，而流通端持续承压。为避免损失，流通企业随销随采，农民随用随买现象普遍。流通环节蓄水池稳定器作用弱化，生产端和流通端利润差距较大。

部分化肥品种产需格局或由松转紧

据相关统计，今年前9个月，部分主要化肥品种，农业和工业的消费量有所增加，从农业需求上看，国家实施耕地保护和粮食安全责任制考核，推进新一轮千亿斤粮食产能提升行动，加大化肥打假力度，推广应用农业密植技术和水肥一体化等施肥技术，促使农业用肥量合理增加。环保脱硫脱硝对尿素的需求增加；新能源领域发展，对磷肥生产原料——磷矿石形成挤压。

总体来说，国内化肥市场供需格局，将从产能大量富裕转为产需相对平衡。

化肥形势预测

秋冬种是用肥高峰期，占全年用肥量的25%多一点。今年以来，化肥供应总体充足，价格稳中有降，为粮食和农业丰收提供了有力支撑。

从供需情况看，今年秋冬种期间，化肥农用需求总量1380万吨，这是折纯量，供应量大体1900万吨，能够满足生产需要。

从市场运行看，9月份，尿素、氯化钾、复合肥出厂价同比有所下降，但磷酸二铵涨了2%左右，预计后期主要化肥产品价格还是以稳为主。