

德国 Heubach Dustmeter 在农业种子成膜剂中的应用

——包衣种子脱落率测试

禾大市场应用专家 Nathan Castro 围绕 [Atlox 4917](#) 及其在各种应用中的创新潜力, 展开了新的研究, 并阐述了 [Atlox 4917](#) 为农化市场带来的诸多益处。

近年来, 市场对更有效、更环保产品的需求日益增长, 在这一形势的推动下, 农化产品配方也发生了显著变化, 并进而带动着复杂制剂的发展, 同时也带来了各种挑战, 比如: 需要提高制剂的稳定性, 同时可兼容高负载的有效成分、以及具有不同物理化学性质的多种有效成分。

种子包衣已成为有效减少使用农用化学品的一种环保方法。与叶面施用方法相比, 种子处理方法可以将更少有效成分直接施于目标。此外, 当种子植入土壤时, 种子包衣剂可最大限度地减少农药与非目标作物的接触。使用杀菌剂和杀虫剂是常见的种子处理方法。

成膜剂是种子包衣成功与否的关键因素, 它能促进有效成分粘附在种子表面。准确选择配方组分至关重要, 因为它关乎能否确保在机械应力下具有适当的附着力、防止包衣脱落、以及在不影响种子流动性和萌发的情况下保持耐磨性能。

然而, 目前市场上使用的成膜剂大多属于微塑料, 人们对其带来的环境影响表示担忧。微塑料会持留在环境中, 还会在土壤和水生态系统中积累, 这无疑表明, 市场迫切需要更好的替代品。此外, 种子包衣剂含有多种有效成分, 因此添加成分的空间有限, 这就需要使用高效和多功能的添加剂来保持制剂的稳定性和高效能。

几年前, Croda 禾大推出的 [Atlox 4917](#) 分散剂, 具有静电稳定性和空间位阻稳定机制, 如图 1 所示。

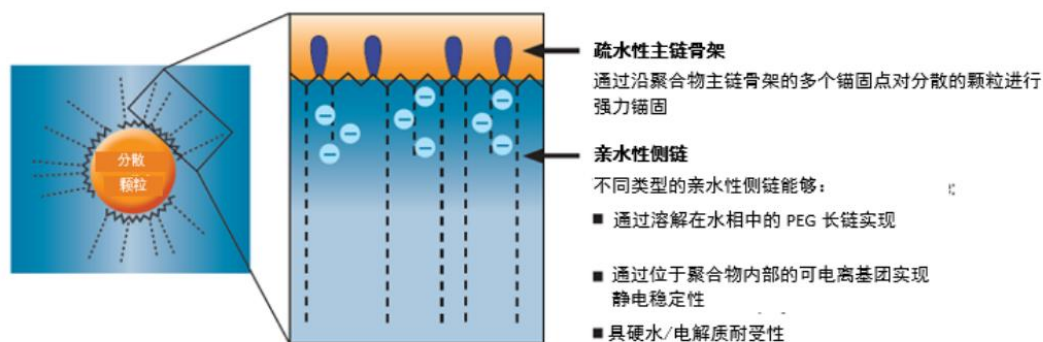


图1: Atlox 4917结构图

可见，Atlox 4917 分散剂在两种稳定机制中均具有突出的积极作用。因此，Atlox 4917 具有以下几个独特的优势：

电解质耐受性

控制晶体生长

与多种有效成分兼容

用量少，效能高

最近,我们发现 Atlox 4917 的性能甚至比最初预期的还要多样。Atlox 4917 除可用作分散剂外,还可在种子处理配方中用作成膜剂,还可用作润湿剂。这些扩展功能更加凸显了 Atlox 4917 的优异性能,即,可通过最大限度地减少配方中所需成分的数量来降低制剂的复杂性, Atlox 4917 可谓一款优秀的综合产品。

Atlox 4917 成膜剂性能

Atlox 4917 具有种子成膜剂特性,在所进行的测试中,其性能与其他成膜剂相当。Atlox 4917 水性分散剂具有水溶性,不在欧盟对微塑料的监管范围内。此外,数据表明, Atlox 4917 可同时用作分散剂、润湿剂和成膜剂,其多功能性对简化种衣剂的开发很有帮助。

氟虫腈一直广泛应用于种衣剂市场上，因此我们将其用作进一步研究的有效成分。我们制备了四种制剂，对悬浮种衣剂（FS）中使用的不同成膜剂进行比较。每种成膜剂的添加量折算至固含量均为 4%。用“[Atlox 4917 solo](#)”来评估 [Atlox 4917](#) 作为分散剂、润湿剂和成膜剂的多功能性。

表1：将含有不同成膜剂与无成膜剂的FS进行比较。每种成膜剂的用量为固含量的 4%。

成分	配方与对照产品 % w/w				
	无成膜剂	Atlox SemSera	PEG 4000	Atlox 4917	Atlox 4917 solo
氟虫腈	21.93	21.93	21.93	21.93	21.93
消泡剂	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
杀虫剂	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Atlox Metasperse™ 500L	2.20	2.20	2.20	2.20	-
Atlas™ G-5002L	1.10	1.10	1.10	1.10	-
Atlox™ SemSera	-	9.00	-	-	-
PEG 4000 纯品	-	-	4.00	-	-
Atlox™ 4917	-	-	-	12.30	12.30
丙二醇	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
颜料	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30
黄原胶	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
水	58.11	49.11	54.11	45.81	49.11

测试中，通过对表 1 中的制剂进行评估，来分析种衣剂的性能。这些观察数据详细说明了玉米杀虫剂的效果。

通过包衣脱落测试来量化经过处理的种子包衣脱落量。在 Heubach Dustmeter 测试中，将种子在 Heubach Dustmeter 的小滚筒内轻轻循环，而气流在玻璃纤维过滤器上捕获包衣颗粒。利用该方法来评估种衣剂的脱落情况(包括有效成分或配方成分)。理想情况下，种衣剂应表现出高耐磨性,包衣损失很小。如图 2 所示，在所有种衣剂的包衣脱落测试评估中，观察结果中未显示出显著的统计学差异。

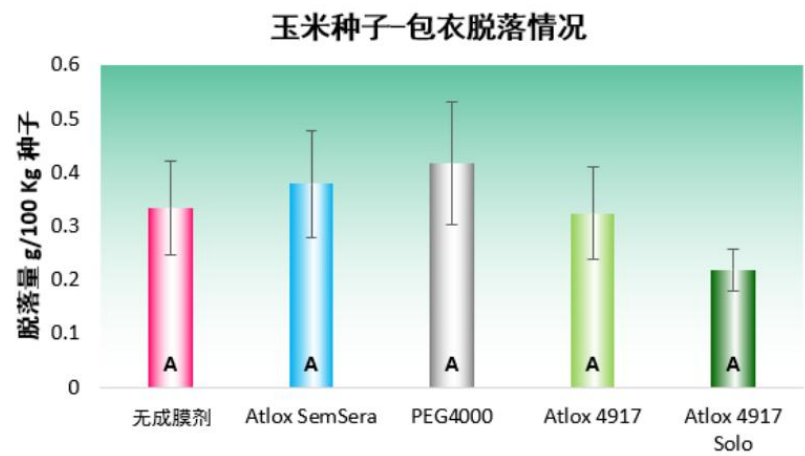


图 2: 使用 FS 制剂（氟虫腈 250 g/L）的玉米种子包衣脱落测试。字母不同的代表均值差异显著

我们通过流动性测试来评估种衣剂降低种子流动性的情况。与未经处理的种子相比，处理后的种子中的组分会增加种子磨损，降低流动性，进而导致延长包装过程，或在包装或播种过程中会造成设备堵塞。

图 3 展示的是所有使用氟虫腈 250 g/L 制剂的种衣剂，并将其与未经处理的种子进行了比较。

在流动性测试中，所有种衣剂均表现出良好的性能，而与其他种衣剂相比，Atlox 4917 solo 的性能更佳。

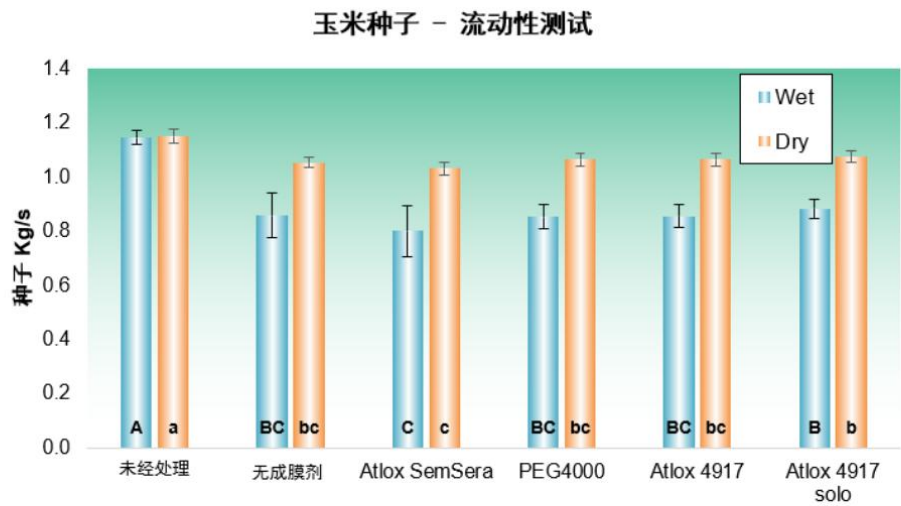


图 3: 使用 FS 配方（氟虫腈 250 克/升）的玉米种子的流动性测试。字母不同的代表均值差异显著 (区分大小写)

通过种子萌芽试验，来评估种衣剂中是否存在潜在的植物毒性或其他不良因素(这些因素可能会影响配方成分，进而造成萌芽率降低)。为此，该萌芽试验中未混合有效成分。这样做是为了防止其他配方中的成分及其有效成分产生影响，进而可能干扰实验的预期目的。

如图 4 所示，在对玉米种衣剂的评估中，各类种衣剂在性能上无差异。然而，与其他种衣剂相比，“Atlox 4917 solo”种衣剂可使发芽种子数量略有改善，这表明减少种衣剂配方中的成分数量可以提高种衣剂的性能。

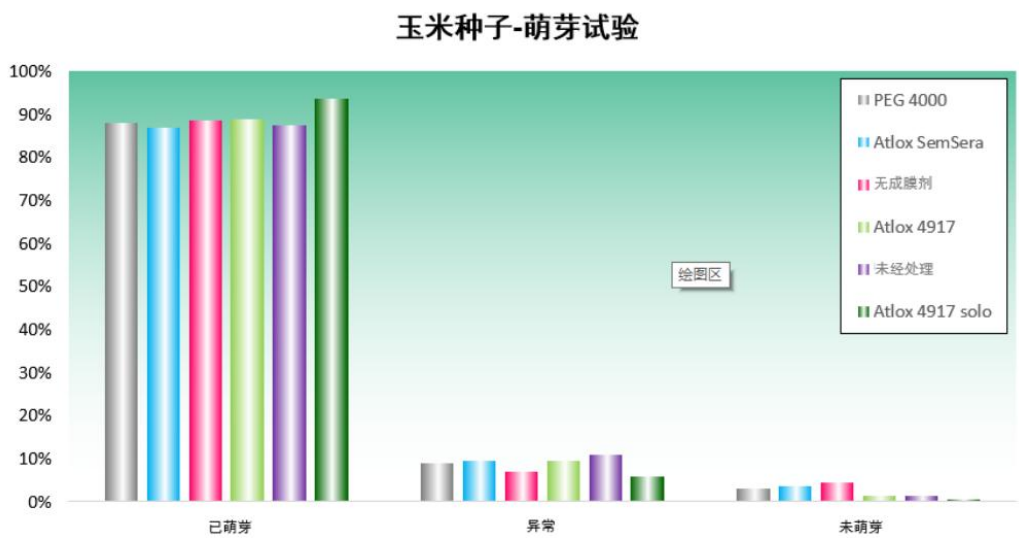


图 4: 使用 FS 配方（氟虫腴 250 克/升）的玉米种子萌芽试验

兼具分散剂和润湿剂性能

如表 2 所示，为了探究 Atlox 4917 具有分散剂和润湿剂的多功能特性，我们将 Atlox 4917、对照组 Atlox 4913（分散剂）和 Atlas G-5002L（润湿剂）均制成百菌清(有效成分)水悬浮（SC）制剂，并将三种产品进行比较。

表2: 通过SC制剂对 Atlox 4917 的多功能特性与对照组进行比较

成分	对照组 % w/w	Atlox 4917 % w/w
百菌清	53.53	53.53
消泡剂	0.08	0.08
杀虫剂	0.08	0.08
Atlox™ 4917	-	5.35
Atlox™ 4913	3.57	-
Atlas™ G-5002L	1.78	-
丙二醇	4.00	4.00
黄原胶	0.20	0.20

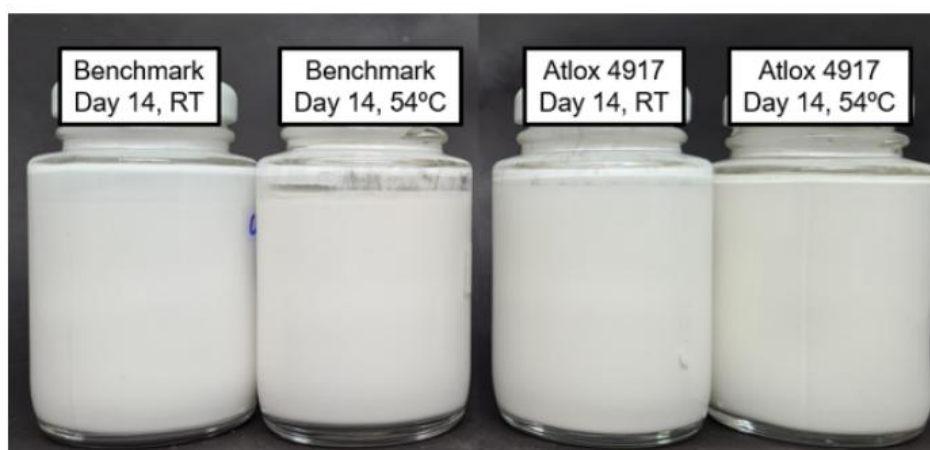


图5: 百菌清720 g/L SC的加速稳定性评估

如表 3 所示, 在加速稳定性测试, 对照组和 Atlox 4917 这两种多功能成分均表现出良好的性能。

此外, 仅含有 Atlox 4917 的制剂未改变产品的 pH 值, 且粘度变化最小。

表3: 加速储存稳定性测试后, 百菌清SC制剂的理化数据

参数	对照组		Atlox 4917	
	第 1 天, 室温	第 14 天, 54°C	第 1 天, 室温	第 14 天, 54°C
外观	Ns.	4% St.	Ns.	3% St.
pH (未稀释)值	4.66	3.57	7.53	7.22
粒径 Dv(50)	3.15	3.25	2.77	2.92
粒径 Dv(90)	8.22	8.59	7.17	7.50
悬浮率	93.3%	93.6%	94.5%	95.5%
粘度 (30 RPM, LVT 63)	2052	1224	1192	1112

Ns – 无分层, St – 制剂顶部出现分层

农药制剂正变得越来越复杂, 要求制剂中能够添加多种有效成分, 负载高含量成分, 同时需要常用成分来应对开发中遇到的各种挑战。Atlox 4917 是 Croda 禾大几年前就已推出的一款成熟产品, 它不仅适合作为水性分散剂, 还可用作种衣剂中的润湿剂和成膜剂, 是能够满足上述需求的最佳替代品。此外, Atlox 4917 为水溶性产品, 不在欧盟对微塑料监管的范围内, 是有益于可持续发展的环保产品。



北京嘉盛兴业科技有限公司是德国 Heubach Dustmeter 公司在中国的总代理, 在国内有多个办事处, 提供全面的售前咨询和售后服务: 010-66155031/32/33, www.goodwill-tech.com.