植物和微生物尸体，但硒含量很低，远远达不到硒肥的含量要求。经过化验分析发现，市面上所谓的“有机硒肥”很多都含有大量人为添加的无机硒。

无机硒具有成分清晰、分子量小、易吸收利用等优点，但在大剂量使用时对农作物有毒，会导致烧苗、枯叶等严重后果。用于生长周期长的农作物富硒时，需要低剂量喷施3–4次才能达到富硒效果，造成一定程度上的劳力资源浪费。更难的是，对于成熟期短的农作物，由于无机硒有毒性，既无法在短时间内多次喷施，又不能一次性大量施用。故无机硒在实现农作物富硒上，难有大作为。

对此难题，杨水云课题组研发了无毒无害的纳米硒。

纳米硒，也称为红色单质硒，其本质是由4–8个硒原子聚集而成的微粒，因其颗粒尺寸小于100纳米而得名。由于纳米硒在体积上与无机硒类似，除了无毒无害优势外，也具有很高的吸收效率和转化效率。

液体纳米硒可以直接稀释喷洒在植物叶面，也可以随滴灌系统施于植物根部。因其安全无毒，使用范围广，不会导致植物药伤等特性，可在粮食作物扬花后期和灌浆初期一次性大量喷施，以获得富硒粮食作物。

纳米硒研发出来了，效果好不好，需要验证。验证最好的方式就是田间地头的实验，拿粮食说话，拿硒含量说话。

这些年，富硒概念被炒得火热，市场对富硒食品有了需求。尤其是安康以外的地区，像陕北、关中等土壤缺硒地区。就有涉农企业找到了杨水云，让她为农作物进行人工富硒。而作为高校实验室里研究出来的成果，它需要落地，得到市场的检验。两者一拍即合。

“我们给需要的农民和农企提供纳米硒，他们拿到试验田去验证，终试取得成效了就可以大面积推广。”杨水云说。

一路“硒”行：创业路上与学生农企同频同行

在接受采访时，杨水云说：“我不是一个很好的创业者。”

近年来，国家一直都在鼓励大学生创新创业，在高校带学生做科研项目、参加创业比赛很常见，但是能带领学生参与实验、研究成功，并能将科研成功转化落地的就很难得了。

杨水云早些年的研究的方向主要偏重于理论研究和应用基础研究，所获的实验室研究成果还需要有大型企业或者财力支持，才能进行科研成果的中试推进，不仅需要大量经费的前期投入，落地周期也很漫长，过程十分艰难。与之相比，纳米硒技术就显得比较接地气。

在学校从事教学科研时，杨水云欢迎感兴趣的学生报名参加纳米硒项目的落地转化实践。她会带着学生走出实验室，一起到田间地头做调研、做实验，用实践指导学生参加创新创业大赛。对学生而言，这些经历不仅可以加强理论知识的实践应用，同时也可以对未来就业创业提供一些新思路、新想法。对杨水云来说，带着学生做项目，既是给学生提供了平台和机会，也是与年轻学生的一场思想交流，以期碰撞出更多新的火花。

2022年1月，经过四个多月的比拼角逐和专业评审，杨水云带领的“西安交通大学&黑晶刚生物科技团队”在“奋进新时代·巾帼绽芳华”首届西安女性创新创业大赛中，取得了科技创新组三等奖的荣誉。

谈到这个比赛，她说学校支持、学生积极参与，加上交大科技园的助力，荣誉是大家一起努力的结果。

说到公司管理，杨水云有点儿头疼。她主要想做好产品研发与技术支持，搞理论、搞实践，都不在话下。但管理与营销，她就显得有些无从下手。但现实往往会推着人往前走，朝着自己不擅长的领域涉猎，有时也会

杨水云与学生正在安排用无人机给农作物喷洒纳米硒

杨水云指导学生做实验