杨水云在路演活动现场介绍纳米硒产品

经微生物发酵形成，但当时都是以天然发酵为主，所谓“靠天吃饭”。茯茶产地陕西泾阳的茶人世代相传的口诀“非泾水不渥；非伏天不作；非金花不成；非泾阳不宗”，特别强调了地理因素对茯茶技艺的重要性。

她走进泾阳，品尝各家各户的茯茶，发现靠纯天然发酵的茯茶存在一些弊端，比如发酵过程中有可能产生杂菌污染，最直观的感受就是看到霉菌和闻到“仓味”。

有人说，那是茯茶特有的“陈香味”，实际上，那可能是天然发酵中因杂菌发酵导致的霉味。杂菌发酵的结果不仅会影响茶叶滋味（包括口感和气味），更会导致茯茶发酵失败。由于各家茯茶品质不一，百家百味，缺乏标准化体系，早期茯茶发酵的失败率高达30%以上。

发现这个问题后，杨水云从微生物学领域入手，带着学生开始研究纯种发酵茯茶和标准化技术。

简单来说，纯种发酵茯茶就是一改“靠天吃饭”的被动。他们先把对茶叶发酵有益的金花菌分离纯化出来，然后对茶叶基料全面杀菌，除掉茶叶中所有微生物。再进行关键步骤“接种”，将需要的有益微生物，即金花菌“接”进去，让茶叶经过纯净菌种发酵，成为只见“金花”、不见杂菌、气味纯正、滋味甘润的新技术茯茶。经过这一系列操作，茯茶发酵实现菌群单一，保证了茶叶发酵向着可控、可标准化的方向行进。

目前课题组正在协助茯茶镇进行中试放大试验。不久的将来，就可以喝到这款口感醇厚、气味浓郁的纯种发酵茯茶。

在研究纯种发酵茯茶这项技术的过程中，杨水云机缘巧合下接触了硒，也为她与硒的“牵手”埋下了伏笔。

一开始，杨水云是想将纯种发酵茯茶技术推广应用于陕南夏秋茶叶的深加工。陕南地区百姓多青睐春茶，茶园多采明前、明后一段时间的嫩叶子制作春茶，到了夏天的大叶子就很少采摘和利用。杨水云想收集陕南各县的夏秋茶叶原料，运用纯种发酵茯茶技术对夏秋茶叶深加工，打造富硒茯茶。

但是，当她对收集回来的茶叶进行检测时，却发现有些茶叶中的硒含量很低，甚至检测不出硒。她深感意外，盛名在外的富硒茶产地生长的茶叶怎么就检测不出硒呢？

带着这个疑问，杨水云开始了对硒和人工富硒产业现状的研究。

杨水云可能也没想到，这一研究会让她与硒相识、对话，最后“牵手”相伴同行，并在富硒农业研究领域结出硕果。

与硒相识：
人们对硒的认知经历了“有毒”到“有益”

硒元素由瑞典化学家在1518年发现，但因为当时研究手段尚不成熟。杨水云说，在相当长的时间里，人们对于硒元素的认识是有偏差的。

19世纪，美国历史上发生了两起羊、马因食用含硒量高的牧草中毒致死的事件。此后很长时间，人们对于硒的研究一直集中在硒的毒性方面。直到1957年，有人发现从酿酒酵母中分离的一种生物活性因子能预防老鼠因缺乏维生素E引起的肝坏死。经进一步确认后发现，该生物活性因子是含硒的化合物。同一时期，世界上的不同地区也相继报道了用硒化合物治疗家畜疾病的事例。人们开始认识到硒对动物体的重要性。

1973年，科学家发现，硒是谷胱甘肽过氧化酶的必需成分，如果缺少硒，这个酶就没有活性，从而揭示了硒的第一个生物活性形式。从此，硒的正向生理意义才引起科学家们的重视。

同年，世界卫生组织（WHO）宣布，硒是人和动物正常生命活动中必不可少的微量元素。

人们对硒的认知，经历了从“有毒”到“有益”的转变。我国早期发现硒的时候，首先注重的也是它的毒性。在国家发布的GB2762-2005《食品中污染物限量》及以前版本的标准中，硒是被列入食品中污染物的，含量被限制。食品生产和加工者均应采取控制措施，使硒在食品中的含量控制在允许的范围。直到GB2762-2012《食品中污染物限量》新标准中，才取消了硒的限量规定。

硒在自然界中广泛存在，但硒的分布是不均匀的。宏观地看，硒的分布与硒矿分布有关，呈点状或带状分布。硒的点状分布特点，导致全世界大面积的土壤都是缺硒的。硒矿周围是富硒带，随着水向外流散，土壤中