

出访俄罗斯沃罗涅日彼得一世国立农业大学

科研交流团总结

2018 年 10 月 15 日-2018 年 10 月 26 日，在学院各级领导的关心下，国际交流处、食品与生物工程系工作人员的辛勤服务下，酸面团面包加工工艺研究项目组成员孙玉清、杨新建组团赴俄罗斯沃罗涅日国立农业大学进行了为期 10 天的科研交流。访问交流期间，针对酸面团加工工艺研究的科研合作进行了具体的交流沟通，实地访问了俄方的食品加工企业，与沃罗涅日彼得一世国立农业大学的教育教学进行了交流座谈，交流期间，两人分工合作，孙玉清负责科研交流访谈内容，杨新建负责教学交流的内容，二人相互补充，一人交流，另一人必需及时记录，累计记录了 30 多页的访问笔记，晚上及时讨论，整理交流材料，圆满完成了此次交流任务。

一、科研交流

此次交流针对“酸面团面包加工工艺研究”沃罗涅日国立农业大学组织了三项交流内容，围绕非植物蛋白原面包加工原料的开发、酸化半成品面包加工工艺、面包发酵技术等进行了交流探讨。

1、非植物蛋白原面包加工原料开发：

该讲座由沃罗涅日国立农业大学食品与商品学系 GLOTOVA IRINA ANATOLYEVNA 教授讲授，分两次完成。第一讲主要介绍了常见的非传统植物蛋白源的主要种类，有 200 多种，重点讲解了大豆的基本情况，包括其基本产量、主要成分、世界分布、食用价值、药用价值以及其在食品中的具体应用，还说明了大豆用于食品中的优势，如蛋白含量高、生物价值大、抗氧化特性等。当然，也对其存在的问题进行了说明，尤其是抗营养成分的存在。

第二讲 GLOTOVA IRINA ANATOLYEVNA 教授又做了题为 Functional products in modern nutrition 的相关报告，阐述了所有食品的种类，对功能产品说了说明，尤其是在烘焙食品中的功能食品的主要种类，以及他们的主要应用，比如低盐的、低脂肪的、无糖的、高蛋白的等等；同时提到所加的功能物质主要来源于大豆，并再次提到大豆的主要生理和药理功能。然后，对大豆在烘焙食品中的具体添加量及添加方法进行了说明。最后也提到，大豆不但在烘焙食品中，在其他很多食品也有应用，如饼干、甜点、白面包等。最后，他

对他们自己所做的两种功能性面包也做了介绍，一种是"Istok"，另一种是"Svyatogor"，并详细提到了两种面包的配方的独特性，以及发酵性能、总算产量、气体产生等方面的特点。这两种面包均申请了俄罗斯专利。

最后，在我们的要求下，GLOTOVA IRINA ANATOLYEVNA 教授又讲了自己的科研领域及研究成果。即：从虾类的外壳中提取到的壳聚糖用于制备可溶性包装材料，主要说明了其提取方法和常规方法的不同之处（申请了专利），以及提取到的壳聚糖在物理和化学方面的相应特性，比如流变特性、可溶性、成膜性、生物活性和安全性等。



2、酸化半成品面包加工技术交流

该讲座分两次完成，由该俄方项目主持人，杰尔卡诺索瓦·娜塔莉亚教授主讲，主要内容为：

（1）俄罗斯面包原辅料特点：面包在俄罗斯有相应的国家标准，每种都有具体的要求；加工面包的主要原料是（面粉、水、盐和酵母）和辅料及添加剂（糖、油脂、奶、鸡蛋、水果、蔬菜及谷物等，在俄罗斯都有相应的标准。其中谷物是一种新的研究方向。

（2）俄罗斯面包的种类：分为大面包，小面包，本地特色面包有面包圈、环形小面包、面包干、脆面包等，小面包主要有欧式甜甜圈，俄罗斯传统带馅面包及专门定做的面包（如功能型面包）等；

（3）俄罗斯面包消费量和生产量：俄罗斯面包消费量很高，小麦面包占总消费量的 29.8%，混合面包（小麦粉和黑麦粉各占 50%）占 14.9%，每人每年消耗 104kg 面包。俄罗斯的面包生产量居世界前列，2010 年 234 万吨，但

2016 年下降到 203 万吨，因为目前人民对饮食有了更多选择，但面包仍是主要食品；但是特色面包，如富含维生素面包、富含微量元素面包、婴幼儿面包、运动员面包、孕妇哺乳面包及膳食纤维面包考试流行，销售量逐年成倍增长。酸化半成品面包产量从 2014 年开始下降，无论是俄罗斯国内还是出口量，但当地人还是喜欢食用这类面包。俄罗斯主要出口产品包括面包干、预混粉和黑面包。

（4）俄罗斯面包的发展趋势：首先是由于广告效应和普通面包过长的生产过长，大家对特色面包有了更多的关注，面包快速生产技术得到更快发展；其次是混合面包产品---达尔尼兹克面包得到俄罗斯人的更大青睐；再次是国家对面包成分的控制更加严格，包括对未消耗掉的面包的处理途径的控制。



3、面包生产的微生物基础科研交流

该讲座由 Shelamove Svetlane 教授开展，分两次完成，第一讲主要介绍了俄罗斯在面包菌种研究方面的内容。第二讲通过试验具体观察了俄罗斯面包的发酵菌剂。

（1）面包发酵微生物研究的过程：俄罗斯面包发酵菌剂研究历史悠久，最远可追溯至 1886 年，到目前已有 100 多年历史，并且也是从民间收集的很多样品中，分离出 100 多株细菌类群，主要包括两大类，同型发酵菌种，如 *Lactobacillus plantarum*, *L. casei*, *L. Leichmanii* 等；异型发酵菌种，如 *L. brevis*, *L. Fermenti* 等。对面包制作用到的酵母菌的分离筛选，标准主要是抗酸性能、耐渗透压性能以及抗高温性能，当然酵母对于面包的膨发性能也是参考指标。但在实际生产中，酵母的添加量一般较少，多了会影响面包的口味。

(2) 黑麦面包以及小麦荞麦面包的制作工艺：对于两种面包，有两种类似的发酵工艺，一是在不加热情况下，保持湿度 70-75%，保持发酵温度 50-52℃，加入乳酸杆菌，发酵 30min，然后再加入酿酒酵母进行发酵生产；另一种方案是在加热条件下，保持湿度 80-83%，保持发酵温度 50-52℃，加入乳酸杆菌，发酵 30min，然后再加入 minor 酵母进行发酵生产。酵母菌和乳酸菌的添加比例是 1:28-1:30。俄罗斯企业生产过程面包所用的发酵剂均有圣彼得堡发酵研究中心提供，并且基本一样，只是根据地域差异或发酵环境的不同添加量有所不同，从而生产出不同口味的面包。

(3) 面包发酵菌剂的观察：主要观察了两种来源的面包发酵剂的微生物种类—乳酸菌和酵母菌，包括少量球菌。第一种发酵剂是 Shelamove Svetlane 教授用于和企业用发酵剂研发对比的发酵剂，主要微生物种类是乳酸杆菌、酵母和球菌，视野中也会观察到很多淀粉粒。尤其是其酵母菌，和常见酵母菌形态差异较大，呈现长柱形（下图），并且此类发酵剂含有的乳酸菌和酵母的比例大约 1: 1，还含有较多的杂菌，如球菌。第二类发酵剂是企业生产用发酵剂，可以很明显的看出，其主要微生物种类是酵母和乳酸杆菌，并且乳酸杆菌明显较多，酵母菌较少，并且酵母菌呈现通常的椭圆形，并有出芽现象。而乳酸菌中除去乳酸杆菌外，可能还含有一定的醋酸杆菌。



二、食品加工企业访问

交流期间访问了沃罗涅日农学化学管理中心、沃罗涅日制粉联合工厂、EKONIVA 农业控股公司、沃罗涅日 7 号面包加工厂等企业，对俄罗斯食品加

工企业有了更为具体的认识。。

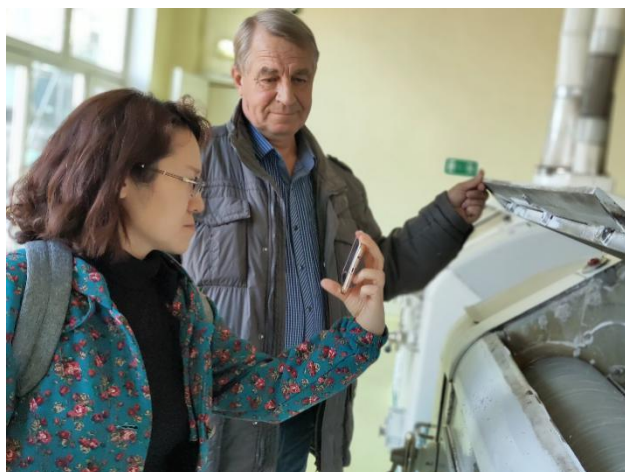
1、访问沃罗涅日农学化学管理中心

在斯维拉娜教授的陪同下，我们一行来到了沃罗涅日农学化学管理中心，该中心成立于 1964 年，主要业务领域是土壤的成分分析（肥沃度、酸碱度、矿物质含量等），从而对相应的土壤做出诊断，比如适合种什么植物。由于俄罗斯生产黑土，所以当地人把他们机构的人称作为“黑土的医生”。该中心对饲料、肥料、水和农产品也进行检测，主要为政府机构以及私人企业进行相关项目的检测。



2、访问沃罗涅日制粉联合工厂

在食品贮藏和加工教研组 Kalashnikova Svetlana Vitorovna 副教授带领下访问沃罗涅日制粉联合工厂。该工厂是食品加工和商品学系的合作企业，具有 129 年的历史，每年接受该系学生实习 60 人/年，毕业生 10 人/年，课程实习大概是 1 个星期每次，生产实习为 3 个月，学生很喜欢在这里实习。该企业成立于 1896 年，当时属于国企。占地 4 公顷，有员工 200 余人，1992 年苏联解体后称为私企。该企业有自己的物料贮藏仓库（120 个仓，可存放 200 万 T 原料）、称重间、生产车间（产量 500-600 T/d）、产品存放仓库（200 T）、包装车间以及检验化验车间。其产品品牌为“彼得一世”，在俄罗斯享有很高的声誉。



3、访问 EKONIVA 农业控股公司---牛奶加工厂

EKONIVA 农业控股公司是一家俄罗斯领先农业控股公司。公司的农业企业在沃罗涅日州、库尔斯克州、新西伯利亚州、卡鲁加州、斯摩棱斯克州、奥伦堡州、秋明州、梁赞州、鞑靼斯坦共和国和巴什科尔托斯坦共和国均有分公司,总面积为467 015 公顷。在农业生产范围内工作的人员总数量为9614人。该公司是沃罗涅日国立农业大学的校企合作企业,为学生提供奶牛饲养管理、乳制品加工、农业机械等方面的实习岗位,包括就业。



4、访问沃罗涅日 7 号面包厂

由项目负责人娜塔莉亚教授陪同我们访问沃罗涅日 7 号面包厂,该面包厂建于1989年,是本市比较新的一家面包厂(其他面包厂都有100多年历史)。日产面包80吨,可生产20多种面包。通过访问对黑麦面包的加工过程进行了全面的了解。主要内容有:(1)种子面团的生产,主要加入面粉、水、乳

酸菌和酵母，发酵 5 个小时；（2）发面阶段，将面粉、水和酵母混合，发酵 4 个小时；（3）将第一阶段和第二阶段的物质混合，也可根据口味加入一些配料，比如果干之类的物质，然后利用自动和面机和面，先慢速和面 3-4min，再快速和面 5-8min，和好后发酵 1 小时；（4）将发酵好的面团在面包机上自动切分、整形、烘烤出面包。



三、沃罗涅日国立农业大学文化体会

交流的第一天访问了沃罗涅日校史展览馆，最后一天访问了科学图书馆，在整个交流期间一直感受该校的文化遗产和古老的历史。

沃罗涅日国立农业大学 1912 年建校，已有百年历史。校史展览室面积不大，但展品非常丰富，整个学校的创建、战争摧毁、复建等过程历历在目，所有为学校作出过贡献的人员及校长都有详细的记录，访问后都要签名，在签名簿上看到了我院前期交流人员的笔记以及中国其它院校交流人员的签名，感受到俩所学校及两国人民的深厚友谊。

沃罗涅日土壤博物馆就设在教学大楼的走廊，几幅图、几十块土壤标本、一位资格颇深的土壤研究专家，通过倾听详细的讲解，了解了这所大学对土壤资源的保存及土壤学的开发于传承，可以称得上博物馆！

沃罗涅日国立农业大学图书馆位于新校区，去年投入使用，藏书 100 多万册，而关于农业的 6000 多册，在俄罗斯很难见到，甚至在这个世界上也很难看到。馆藏历史最久的书是 1784 年的，也有原版的《战争与和平》以及描写中国的中草药的书籍。藏书保存完好，工作人员对所有藏书熟读于心，让我们

敬佩。



四、教学交流

在 10 多天的交流中，只有在第一天的下午与商品学系老师进行了专门的座谈，但在科研交流的同时以及访问的路上，经常交流两校的教学情况。了解到沃罗涅日国立农业大学的教学特点主要有以下特点：

1、教学大纲。学校有两份教学大纲，一份是理论教学大纲，一份是实践教学大纲。学生实习分为学习实习（课程实习）和生产实习，学习实习根据实习目的不同回去不同的工厂，每个工厂 2-3d，生产实习是 2 个月，最后还有一个毕业论文设计，大概是 5 周左右。另外，学生实习过程中，也可以利用课余时间（晚上、周末等）在实习工厂打工，并且也可以不上课去打工，但是你的课程必须要能通过（学生可通过信息网络查看本课程的电子教材和教学内容，自学），这种情况在俄罗斯的大学很普遍。

2、校企合作。每门课程都有一个企业的技术人员来授课，毕业考试时每门课程都有 3 名教师和 3 名企业人员来考核。最近，该校引入一个新系统，让企业人员来考核学生水平，以评价教师在课上所教授内容是否符合企业需求，如果不符合，学校、系部和教师本人就要改变教学方式和内容。

此次出访交流收获颇丰，系统了解了俄罗斯面包加工技术和工艺，俄方传统的酸化半成品面包加工方法与中国古老的馒头酸面团发酵技术有很多契

合点，对双方开展“酸面团面包加工工艺研究”项目的实施打下了良好的基础。中俄食品加工企业的互补性很强，不同企业的加工流程、设备、产品等都是今后教学的优秀案例。双方交流期间，与沃罗涅日国立农业大学食品加工和商品学系的教师进行了教学内容、教学手段、课程设置、实习管理等多方面交流，为以后的教学和教研活动积累了非常好的素材。



感谢为“酸面团面包加工工艺研究”项目提供指导、帮助的中俄两所院校的各位领导、老师！谢谢！

食品与生物工程系

孙玉清

2018.11.18