

甘肃省大学生创新创业训练计划

项目申报表

(创新训练项目)

推荐学校：西北师范大学（盖章）

项目名称：沙棘根瘤内生放线菌
产纤维素酶菌种的选育

所属一级学科名称：生物科学类

项目负责人：殷一然

联系电话：13856987091

指导教师：张爱梅 孔维宝

联系电话：13659429155 13919266400

申报日期：2019年4月25日

甘肃省教育厅 制

项目名称		沙棘根瘤内生放线菌产纤维素酶菌种的选育						
项目所属一级学科		生物科学类						
项目实施时间		起始时间：2018年11月			完成时间：2019年11月			
项目简介 (100字以内)		<p>本项目以分离自高寒高海拔的沙棘根瘤内生放线菌为菌种，以玉米秸秆为材料，从中筛选产纤维素酶的菌株，进行纤维素酶产生菌产酶条件优化及选育，将高产菌株用于玉米秸秆的降解，为将玉米秸秆转化为优质饲料提供依据。</p>						
申请人或申请团队	主持人	姓名	年级	学号	所在院系/专业	联系电话	E-mail	
		殷一然	17级	201774010423	生命科学学院 生物科学	13856987091	348301433 @qq.com	
	成员	齐汝楠	16级	201674010219	生命科学学院 生物技术	18419211004	257420421 @qq.com	
		郭保民	17级	2017212113	生命科学学院 微生物学	18809461519	1963490050 @qq.com	
		何丽佳	18级	201874010108	生命科学学院 生物科学	18993627500	2542307967 @qq.com	
指导教师	第一指导教师	姓名	张爱梅		单位	西北师范大学生命科学学院		
		年龄	46		专业技术职务	副教授七级		
	主要成果		<p>张爱梅主要从事沙棘属植物根际土壤微生物、植物内生菌多样性及资源开发领域的科研工作。近五年主持并参与国家自然科学基金4项，近三年发表期刊论文5篇，会议论文2篇，获甘肃省高校科技进步二等奖1项。</p>					
	第二指导教师	姓名	孔维宝		单位	西北师范大学生命科学学院		
		年龄	38		专业技术职务	副教授五级		
主要成果		<p>孔维宝主要从事微生物发酵及转化技术、油料生物资源技术领域的科研工作。近五年主持并参与国家自然科学基金2项，参与国家科技支撑计划项目1项，参与科技部科技人员服务企业行动项目1项，获得授权发明专利4项，发表学术期刊论文多篇(其中SCI论文2篇)，获甘肃省高校科技进步二等奖2项。</p>						

一、申请理由（包括自身具备的知识条件、自己的特长、兴趣、已有的实践创新成果等）

本人系西北师范大学生命科学学院本科生，就读于 17 级生物科学云亭班。两年来，本人系统掌握了微生物学、生物化学、细胞生物学、遗传学、有机化学等专业必修课程相关的理论知识，进行了微生物及微生物工程实验、生物化学实验等基础实践类课程的学习。在学习过程中，项目组各位成员努力钻研、认真探索，专业课程成绩优良，具备了较高的理论知识水平，符合从事科研的基本要求。在实践学习中，项目组各位成员参加了各类创新创业大赛以及学科竞赛，例如：第九届全国大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛、第五届中国“互联网+”大学生创新创业大赛、第四届全国大学生生命科学创新创业大赛、第三届全国大学生生命科学竞赛等。

二、项目方案

具体内容包括：

1、项目研究背景（国内外的研究现状及研究意义、项目已有的基础，与本项目有关的研究积累和已取得的成绩，已具备的条件，尚缺少的条件及方法等）

2、项目研究目标及主要内容

3、项目创新特色概述

4、项目研究技术路线

5、研究进度安排

6、项目组成员分工

2.1 项目研究背景

2.1.1 国内外研究现状分析

秸秆的主要成分是木质纤维素，秸秆转化方法主要有物理法、化学法和生物法，其中物理方法不但不能改变秸秆的结构和提高营养价值且对设备能耗要求高；化学法成本高、易污染；生物学法主要是通过一些微生物或酶处理秸秆，因其具有提高营养价值、改善适口性、绿色无污染、能耗低等优点，是当前最具应用潜力和发展前景的秸秆转化法，是未来降解秸秆的发展方向。近年来国内外学者围绕秸秆利用做了大量研究工作，其中利用微生物技术处理农作物秸秆是当前研究热点。农作物类秸秆占生物质能的一半以上，是当前唯一产量丰富且未得到充分利用的可再生性资源，若能将其经微生物转化为简单糖类、蛋白质和醇类等，或用于生产食用菌，既可解决环境污染问题，又可作为燃料、饲料、基料来缓解粮食危机，所以国内外对微生物分解转化纤维素类物质极为重视。

微生物能分解转化纤维素类物质，与其能够产生纤维素酶的特性有关。国内外对纤维素酶有近 40 多年的研究，生产纤维素酶的生物也非常广泛，绝大部分纤维素酶主要是由微生物发酵而产生，如细菌、真菌、放线菌等。目前在纤维素酶产生菌方面研究较多的是真菌和细菌，对放线菌的研究得较少。因细菌产生的纤维素酶的量较少，主要为内切酶，多数不能分泌到细胞外，所以工业上很少采用细菌作为酶的生产菌种，而真菌中的霉菌其致病菌较多，其孢子易传播和感染等，此类原因限制了细菌和霉菌的进一步研究。放线菌产生的纤维素酶活性较高，且结构简单，为单细胞，便于遗传分析，许多研究这现在逐渐开始重视对放线菌的选育筛选研究。

国外的一些文献对植物内生放线菌的研究主要集中在其除草性能和产抗生素的性能，而

对产纤维素酶菌种的研究中，主要集中在细菌和真菌，对放线菌的研究较少。

2.1.1 研究意义

玉米秸秆作为一种在农业生产中重要的生物质资源之一，相比煤和石油等矿产资源，具有可再生性。据报道，玉米秸秆除了一部分用于纺织造纸和燃料加工外，其余大都被当作废弃物丢弃焚烧，这不仅仅是对宝贵资源的浪费，也引起了恶劣的环境问题。玉米秸秆资源能否得到有效利用，可能直接会影响到现代农业的持续性发展和环境保护的问题。利用微生物的作用能够高效的促进玉米秸秆的快速降解，对于加快玉米秸秆还田的推广意义重大，也是目前合理、有效利用玉米秸秆资源行之有效的方法。

玉米秸秆的主要成分是纤维素。纤维素是地球上最丰富、最廉价、年产量巨大的可再生资源。合理开发和科学利用这一丰厚的自然资源是世界各国研究开发的重点领域。人类利用纤维素已近一个世纪，然而其作为一种潜在的可再生能源是在纤维素酶被鉴定后才被认识到的。利用纤维素酶将纤维素水解成葡萄糖成为纤维素的生物转化工艺，生物转化的关键就是纤维素酶的生产。

为了寻找纤维素酶产生菌株，用于农作物玉米秸秆的高效降解利用，本实验选取实验室分离采样于甘肃省兰州市榆中县中国沙棘根瘤中的内生放线菌为实验对象，通过初筛和复筛得到产纤维素酶的菌株，探求其产纤维素酶的活性，对该菌株的产酶条件进行了优化，并对其进行了选育，以提高其产酶活性。。

项目已有的基础及具备的条件

本项目组成员已查阅大量与本项目相关的文献，并在大一一开始就进入实验室从事科学研究，熟悉课题组关于沙棘根瘤内生菌的研究现状及取得的成果。相关实验室基本设施完备，西北师范大学生命科学学院的中心实验室及微生物技术实验室等相关实验室的现有仪器设备均可以供本项目使用。

2.2 项目研究目标及主要内容

2.2.1 项目研究目标

- ① 本实验从实验室采样分离于甘肃省兰州市榆中县中国沙棘根瘤中的内生放线菌中，通过初筛和复筛，筛选出能够高产纤维素酶的菌株；
- ② 测定高产纤维素酶菌株的酶活性，进行产酶条件优化及酶学性质研究；并对高产纤维素酶放线菌进行选育，以提高其产酶活性。
- ③ 将该高产纤维素酶放线菌应用于玉米秸秆的降解，研究其降解能力，并尝试将其应用于新型饲料的生产。

2.2.2 项目主要内容

- (1) 沙棘根瘤内生放线菌中产纤维素酶菌株的初筛和复筛。
- (2) 高产纤维素酶菌株酶活性的测定、酶学性质研究以及该菌株产酶条件优化。
- (3) 高产纤维素酶菌株的鉴定。
- (4) 高产纤维素酶菌种选育。

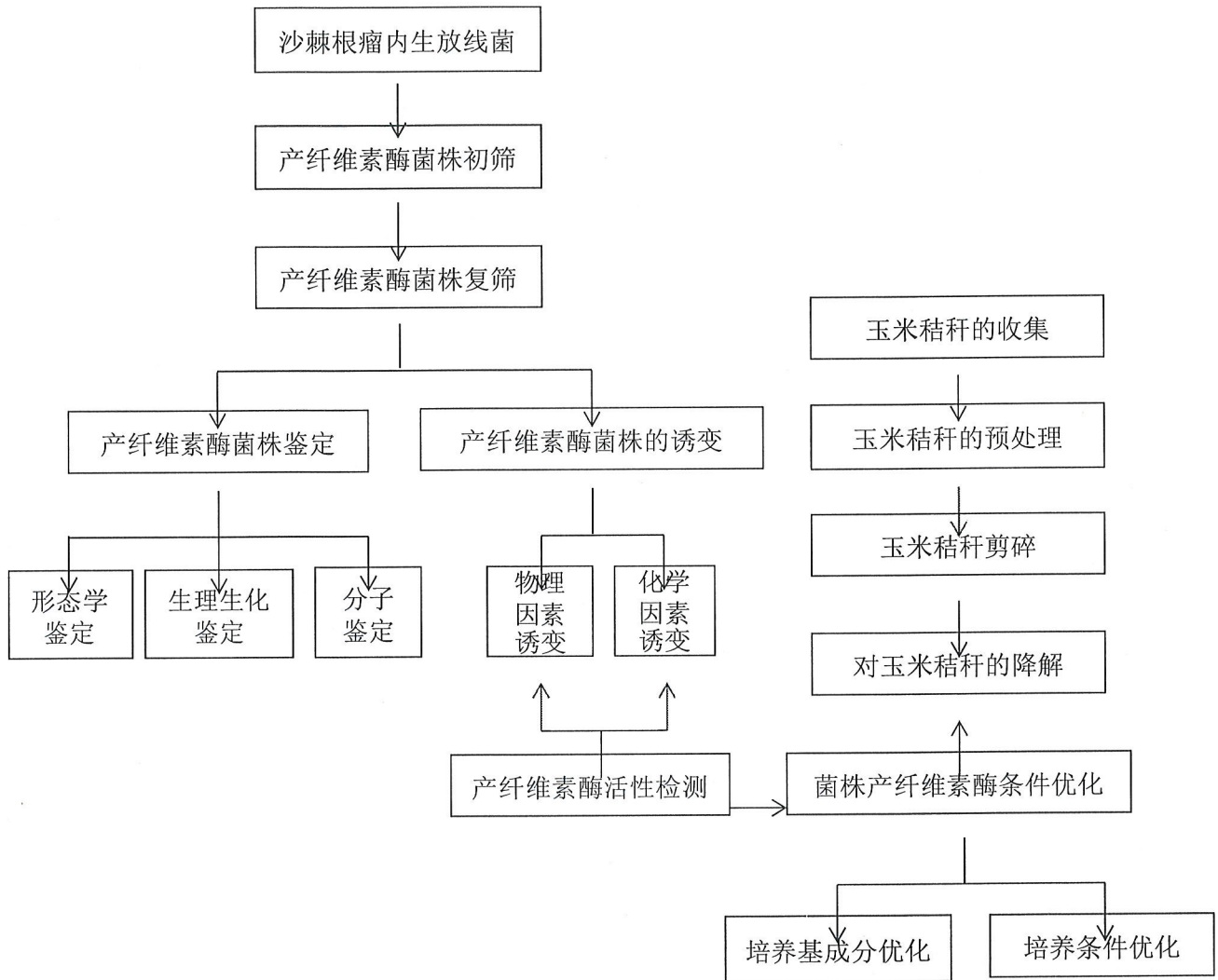
利用筛选得到的高产纤维素酶菌株进行玉米秸秆降解能力的试验，考察其对玉米秸秆降解的特性

2.3 项目创新特色概述

中国沙棘 (*Hippophae rhamnoides* subsp. *sinensis*) 根系发达, 且能形成明显的根瘤, 是一种典型的放线菌结瘤植物。该实验选取的菌种来自中国沙棘的根瘤, 该菌种能够适应贫瘠干旱及高寒的环境。

利用微生物降解玉米秸秆, 可有效提高玉米秸秆的综合利用率, 具有经济、环保等优点, 可以有效避免由于焚烧秸秆造成的环境污染。

2.4 项目研究技术路线



2.5 研究进度安排

2018.11-2018.12 文献查阅, 实验方案设计。

2018.12-2019.9 实验研究 (沙棘根瘤内生放线菌中产纤维素酶菌株的初筛和复筛; 高产纤维素酶菌株酶活性的测定、酶学性质研究以及该菌株产酶条件优化; 高产纤维素酶菌株的鉴定及选育; 利用筛选得到的高产纤维素酶菌株进行玉米秸秆降解能力的试验, 考察其对玉米秸秆降解的特性), 数据处理。

2019.9-2019.10 撰写论文，论文发表。

2019.10-2019.11 项目结题。

2.6 项目组成员分工

殷一然：沙棘根瘤内生放线菌产纤维素酶菌种的筛选及选育

齐汝楠：纤维素酶活测定及菌株产酶条件的优化

郭保民：沙棘根瘤内生放线菌产纤维素酶菌株的鉴定

何丽佳：玉米秸秆降解能力试验

三、学校提供条件（包括项目开展所需的实验实训情况、配套经费、相关扶持政策等）

西北师范大学生命科学学院实验基本设施完备，学院的中心实验室及微生物技术实验室等相关实验室的现有仪器设备均可以供本项目使用。学校配套经费充足，学院与本项目相关的其他仪器设备，也可以为本项目相关工作提供基本的试验条件。学校图书馆数据库资源丰富，可做查新检索，并能全文查阅到国内外最新期刊。学院及学校也举办过各类创新创业比赛及各类创新创业讲座。

四、预期成果

在中文核心期刊发表 1-2 篇论文或申请 1 项发明专利。

五、经费预算

总经费（元）	13400	财政拨款（元）		学校拨款（元）	5000
--------	-------	---------	--	---------	------

注：总经费、财政拨款、学校拨款由学校按照有关规定核定数目进行填写

具体包括：

- 1、调研、差旅费；
- 2、用于项目研发的元器件、软硬件测试、小型硬件购置费等；
- 3、资料购置、打印、复印、印刷等费用；
- 4、学生撰写与项目有关的论文版面费、申请专利费等。

试剂耗材费（元）	4000
复印打印费（元）	200
交通差旅费（元）	2000
论文版面费（元）	4200
申请专利费（元）	3000
合计（元）	13400

六、导师推荐意见

本项目拟开展沙棘根瘤内生放线菌产纤维素酶菌种的选育，及玉米秸秆的生物降解等研究，项目选题新颖，技术路线清晰，实验设计可操作性强。项目组成员已掌握了完成实验的相关技术及操作技能。同意立项。

签名：张爱梅 孔维宝

2019年4月25日

七、院系推荐意见

同意推荐



院系负责人签名：



学院盖章：

2019年4月25日

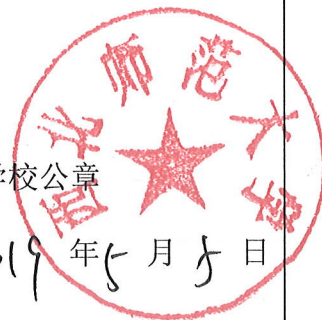
八、学校推荐意见：

同意推荐



学校负责人签名：

学校公章



2019年5月5日