



合同编号:20240042305199

合同编号: _____

陕北白绒山羊基因组选择育种项目合同

采 购 人: 榆林市榆阳区畜牧技术推广站

供 应 商: 西北农林科技大学

签 署 日 期: 2024-12-02



陕北白绒山羊基因组选择育种项目合同

甲方(采购人):榆林市榆阳区畜牧技术推广站

乙方(供应商):西北农林科技大学

依照《中华人民共和国民法典》及其它有关法律、行政法规,遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则,双方就陕北白绒山羊基因组选择育种项目事宜协商一致,特订立本服务协议,供双方共同遵守。

一、项目概况

1.1 项目名称:陕北白绒山羊基因组选择育种

1.2 项目地点:榆林市榆阳区

1.3 工作内容:陕北白绒山羊基因组选择育种

1.4 项目具体期限:2024年12月-2025年7月

二、合同价款

2.1 合同总价即中标价为¥469000元(肆拾陆万玖仟元整),包括为完成本项目所发生的一切相关费用。

2.2 合同总价一次包死,不受市场价变化或实际工作量变化的影响。

三、付款方式

乙方必须开具全额发票给甲方。分三次付款。第一次在合同签订后15个工作日内付总价款的40%(¥187600.00);第二次在项目执行中期2025年5月份付总价款的30%(¥140700.00);第三次在项目结题通过验收后付总价款的30%(¥140700.00)。

四、**结算:**项目完成通过验收,付清全部费用。

五、**合同履行期限:**2024年12月-2025年7月

六、**服务质量标准**



达到国家相关规定标准（具体指标见附件）。

七、双方权利和义务

1、甲方权利和义务

- (1) 组织人员对项目进行定期检查、评定。
- (2) 对项目的费用进行审核，并按照合同约定进行费用支付。

2、乙方权利和义务

- (1) 按照合同约定任务清单，确保达到规定的质量要求。
- (2) 项目实施期间自行承担安全责任，并确保项目实施范围的公共安全。
- (3) 日常工作中做好各项应急准备工作，发生应急抢险或临时紧急性工作，未按标准要求完成抢修或实施的情况下，及时组织力量加强投入，尽可能减少和降低损失。如因乙方原因超时或延误抢修及实施的，或因延误抢修或实施造成损失的，根据双方确认的评估结果，由乙方承担相应损失。
- (4) 乙方未按规定进行的工作，未发现问题或安全隐患，造成损失或不良社会影响，乙方将承担全部责任(包括经济处罚)。

八、保密义务与利益保证

- 1、保密内容:包括但不限于研究方案、技术数据、专利技术、科研成果等。
- 2、在未经甲方书面同意的情况下，乙方不得擅自将上述保密内容以任何形式提供给任何第三方(包括其附属单位(公司)或关联公司)。
- 3、双方因该项目产出的科技成果及知识产权归甲方所有。

九、合同生效

- 1、本合同于2024年12月02日于榆阳区畜牧技术推广站订立。
- 2、本合同一式肆份，甲方、乙方各执贰份。



3、本合同由甲、乙双方责任人签字、盖章后生效。

十、本合同未尽事宜，经双方友好协商后予以补充。补充条款作为本合同附加内容与本合同具有同等法律效力。

十一、合同履行过程中若发生纠纷，双方应积极主动协商解决。协商不成，可向项目实施地人民法院起诉。

甲方（盖章）：榆林市榆阳区畜牧技术推广站

代表人（签字）

签字日期：



乙方（盖章）：西北农林科技大学

代表人（签字）

签字日期：





附件

陕北白绒山羊全基因组选择育种方案

良种是畜牧业的芯片，良种选育技术是畜牧业的核心科技。良种繁育处于畜牧业发展金字塔的顶端，在现代畜牧业发展中，良种对畜牧业产能提高的贡献超过了40%。在经济价值方面，优质种羊是普通绒肉羊价格10-20倍，顶尖优秀的个体甚至超过100倍。在当前畜牧业控量提质增效的转型期，优良品种对产业高质量发展尤为重要。众所周知，我国是农业大国，地大物博，各地区的经济发展、气候条件、地理环境不尽一致，适应当地养殖的畜禽品种也各不相同。因此培育地方良种是促进畜牧业发展的重要举措。

一、陕北白绒山羊选育的重要意义

陕北白绒山羊是以辽宁绒山羊作为父本，陕北子午岭黑山羊作为母本，通过杂交育种方式，历经25年培育的绒肉兼用型山羊新品种。2003年2月农业部批准为新品种（农业部第254号公告），并收录全国新编羊品种志。20多年来陕北白绒山羊养殖在榆林市农业农村经济发展与农民增收，特别是实施扶贫攻坚、乡村振兴等重大国家战略政策方面发挥了积极重要作用。陕北白绒山羊既是大自然对陕北人民的馈赠，也是陕北养羊人历经几十年的养羊实践与市场检验自发



选择的优良品种。陕北白绒山羊基因组育种对提升陕北白绒山羊生产水平具有非常重要的意义。

二、基因组选择育种的优势

陕北白绒山羊本品种选育提高与新品系选育的实质是对配种公羊和繁殖母羊的选留以及交配制度的安排。传统选育方法主要依赖于个体本身生产性能表型测定和后裔生产性能测定，该方法的优点是表型直观、易于操作，养殖户也容易理解和接受；缺点是无法对多个性状同时选择，耗时，遗传进展慢，对有些性状需要2个世代，例如要估计公羊对产羔的贡献，必须获得该公羊后代母羊的产羔数，通常需要2.5-3年时间。

基因组选择（Genomic Selection, GS）技术是一种基于全基因组信息进行选择的方法，它不依赖于特定性状的遗传标记，而是使用整个基因组的信息来预测个体的遗传价值。基因组选择能充分解析优良表型中可以遗传的部分，准确性远高于表型选择，且还可以在获得表型之前进行早期选择，大幅降低育种成本。在国际上，随着低深度测序等基因分析技术不断发展和算法的进步，基因组选择的应用范围和规模不断扩展。

如果在陕北白绒山羊的育种中采用全基因组选择技术，我们可以在羔羊一出生就能对其性状遗传潜力进行预测，估



计其不同性状的育种值，选定育种方向：如体大，多羔，绒细等，第一时间确定是否留种，大大缩短育种选育时间。因此全基因组选择的突出优点有二：一是省时，能够大幅度缩短新品系培育时间；二是精准选育，选择准确性较高，特别是对遗传力较低的性状比传统选种优势更加突出。因此，基因组选择对于提升陕北白绒山羊生产性能，推进新品系选育工作，突出榆阳区在全市羊产业发展中头部大区（县）地位有重大作用。

三、总体要求

（一）整体思路与技术路线

1. 整体思路

在畜牧业特别是山羊养殖领域，体尺大小、产羔性能和羊绒的细度是衡量品种经济价值的关键指标。体大快长的羊能更有效的提高羊肉的供给，产羔性能直接影响到羊只的繁殖率和群体增长速度，是提高肉羊产量和保持羊产绒量的基础；而羊绒的细度则决定了羊绒的质量和市场价格，细度越高的羊绒手感越柔软，保暖性更好，因此更受市场欢迎，价格也更高。

随着生物技术的进步，基因组选择技术为改良陕北白绒山羊体尺、产绒、绒细和产羔性状提供了新的途径。基因组选择技术首先建立参考群体，包括全基因组测序，以及表型



测定，来建立预测模型。预测模型被用来评估另一组个体的遗传价值，可以在不进行表型测量的情况下，直接基于基因组信息进行选择。这种方法尤其适用于资源有限的环境，能够加速精准育种程序。

对于陕北白绒山羊来说，基因组选择可以在后备种羊一出生就给出育种潜力，进行早期选择。这种选育模式和成年之后根据表型选择相比，大幅降低了养殖成本。对于不同品系的培育，通过对育种值进行排序，同时平衡其他表型，得出一组综合育种评估值，可以在短时间内识别和选择具有理想性状的个体（体大快长型、多羔型、细绒型等），为快速改良品种提供了一种高效的手段，以达到增加农民的经济收益目的。同时，生长繁殖效率的提高可以在相同产出下减少基础母羊的饲养量，降低环境压力，尤其是在陕北地区资源有限的前提下，利于推动畜牧业的可持续发展。

基因组选择需要参考群体的表型测定和基因分型，在目前多种基因分型方法中，低深度测序是覆盖整个基因组的成本最低的方法，适合有一定技术储备的大规模样本分析。低深度测序与基因组选择结合时，能有效估计动物群体的遗传多样性和育种值，在经济上更加高效。

2. 技术路线

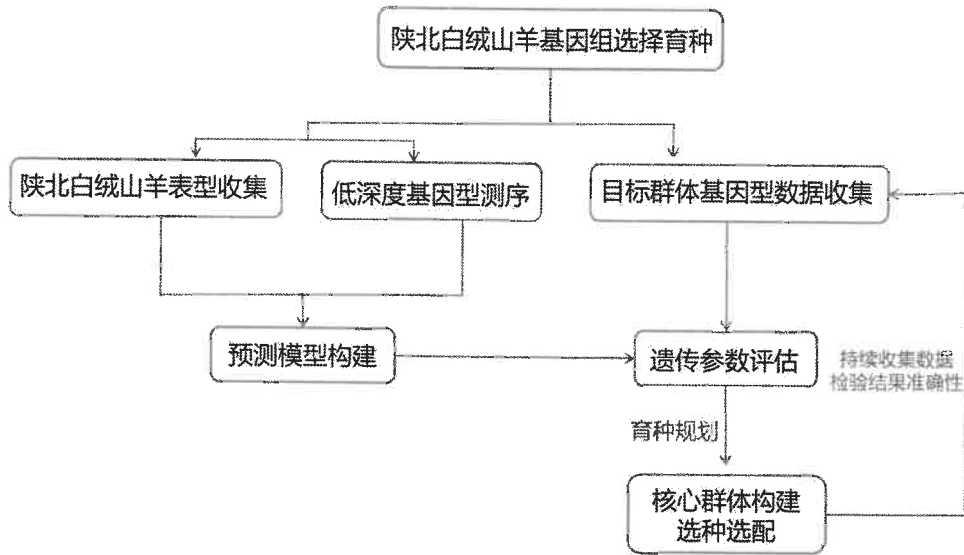


图 1 陕北白绒山羊基因组选择计划

(二) 实施内容

1. 测定收集育种基础数据

调研统计榆林市榆阳区陕北白绒山羊群体基础数据，包括存栏数量、分布、群体结构、生产性能等数据。在榆阳区筛选有一定饲养规模（基础母羊 50 只以上，种公羊 3 只以上）群体相对稳定，饲养管理规范，有育种意愿的养殖场户作为核心示范户，进行长期合作。

2. 育种参考群建立

在项目期内持续收集核心群体 2000 只，其中种公羊不少于 200 只的生产性状表型数据和基因型数据。对选定群体采集 DNA 样本，采用中低深度结合的方法进行基因组测序，同时进行表型数据的测定，包括产羔数、体高、体长、胸围、



管围、绒长、绒细、产绒量等经济性状，同时记录经产母羊产羔数等繁殖性状。针对生长、绒毛和繁殖分别建立特异性表型数据库。进行数据质控，校正和遗传参数评估，构建陕北白绒山羊遗传表型数据库。

3. 育种值计算及选种选配方案建议

在参考群基因型及表型数据基础上，利用基因组选择技术，计算体尺、绒长、绒细、产绒量和产羔数等经济性状的育种值及综合育种值。根据不同的育种目标，如体大、细绒、多羔选择种羊，按照主要育种目标，平衡综合育种值进行给出选留和选配建议。从项目第二年开始，对于部分尚未进行表型测定的青年后备种羊，进行低深度测序，计算育种值，给出早期选择建议。持续进行表型及基因型测定，跟踪验证其遗传稳定性和生产性能稳定性。

4. 课题设置

课题一、陕北白绒山羊群体 DNA 收集与基础表型数据测定，GS 成果验证与示范推广。

主要任务：①确定核心育种户与示范户，进行目标户陕北白绒山羊群体基础数据测定；②按课题二 GS 选择结果选种选配，测定后代生产表型进行验证，对证实后的 GS 成果进行示范推广。

课题二、基因组选择方案制定



主要任务：①采用中低深度结合的方法进行基因组测序，结合表型测定记录建立不同育种目标的参考群体。② 依据参考群体测序结果对预测群体进行育种值预测，提出选种选配方案。

四、预期成果和考核目标

（一）技术指标

1. 高质量表型与基因型数据库的建立

测定 2000 只核心群体的的基因型及表型。基因型采用低深度测序，表型包括体尺、产绒及繁殖三方面。基于以上测定结果，建立详实准确的陕北白绒山羊的基因型及表型数据库。

2. 低深度重测序数据填充

基于本团队前期研究的山羊多品种基因组参考面板，对低深度测序进行填充。捕获全基因组超过 95%以上的遗传变异，SNP 填充准确性超过 98%。

3. 育种潜力预测及育种方案制定

利用高质量核心育种群的表型及基因组数据计算各个表型的育种值及综合育种值。体尺和产绒核心群体综合育种值准确性高于 0.7。实现早期、高效评价及选择。针对核心育种场给出选种选配方案，为基因组选择提供可操作的指导建议。为全面提升陕北白绒山羊生产性能提供理论依据。



(二) 经济指标

1. 育种成本降低

通过基因组选择技术体系提高选种准确性，同时和基于表型的选择相比，育种成本降低 20%至 30%。

2. 核心育种群体育种值提升

构建不少于 500 只优秀的陕北白绒山羊核心育种群。和目前核心群体的育种值相比，体尺、产绒和繁殖的综合育种值每代提升 5%，4% 和 2%。

3. 提高市场竞争力

通过基因组选择与精准选种选配的应用，构建在陕北地区性能领先的种畜群体。提高榆阳地区陕北白绒山羊养殖行业竞争力。

五、经费预算

项目经费 46.90 万元， 预算如下：

单位：万元（保留两位小数）

支出科目	专项经费	备注
一、直接费用	46.90	
1. 材料费	10.00	
2. 测试化验加工费	20.00	
3. 差旅/会议费	6.90	
4. 专家咨询费	3.00	
5. 劳务费	7.00	
合计：	人民币大写：肆拾捌万元整	小写：¥469000 元



六、进度安排

项目公开招标成功后，自双方协议之日起半年内完成项目任务。