2020年度陕西省科学技术奖提名项目公示内容

**一、项目名称：**

武农系列小麦品种选育与应用

**二、提名者**

杨凌农业高新技术产业示范区管委会

**三、提名奖项**

陕西省科学技术进步一等奖

**四、项目简介：**

**1、主要技术内容：**

本项目研究始于上世纪六十年代初，一开始就把育种服务地区定位为：立足陕西，面向黄淮。为此育种目标始终根据陕西关中和黄淮同类生态地区不同时期小麦生产发展对品种的要求而定。六七十年代产量水平很低，且多为旱地，所以起初搞旱地育种，育种目标首先考虑抗寒、越冬性、耐旱、适应性广，随着生产发展，特别是改革开放以来，随着以农田水利为中心的农田基本建设发展，水地面积大了，我们就将旱地育种改为水地育种，要求产量水平越来越高，品质越来越好。

育种方法：主要是杂交育种，即常规育种。其基本方法：首先根据育种目标的要求，广泛搜集种质资源，并对此进行深入研究，了解其特征特性，特别是多了解可用之处，有目的的按性状互补原则，尽可能选配好组合，十分重要。至于做多少组合，必须要有针对性，而不盲目凑数字，杂交后代的选育，根据实际采用改良系谱法，F1淘汰个别表现差的组合，其余都保留，每个组合根据田间表现进行选穗，种成穗行。F2是大分离的世代，也是选择的重要世代，我们先选组合，凡分离情况不符合育种目标的组合，一般不大可能从中选出品种，因此一律淘汰，早丢包袱，减轻工作负担，减少无效劳动。这样F2淘汰百分之八九的组合，选留的少量目标组合，根据其田间表现选穗，好的组合尽量多选，如此连续选育到F5以上，达到农艺性状一致，遗传性状稳定，就可以选系，所选系进行品种比较试验比产量，同时进行相关性状鉴定，最后决选出符合育种目标的优系，申请参加省或国家审定试验，如能达到审定标准，通过审定，就成为合法品种，在适应地区推广种植。

关于国外种质资源的研究利用，我们曾先后通过不同渠道获得一些外引种质资源，其中有的生育期很长，完全不是当地小麦生态类型，对此采用光热处理办法，使之与当地种质资源特别是自育的性状互补育种材料花期相遇进行杂交，其后代多数依然晚熟，对此再选早熟优良亲本进行复交，终于获得成功，育出品种。

**2、授权专利情况：**

 武农132于1979年通过陕西省审定；武农99于1980年通过陕西审定；武农113于1994年通过陕西省审定；武农148于2000年通过陕西审定；武农986于2009年通过陕西省审定，2011年通过河南省引种审定；武农6号于2019年通过陕西省审定，同年通过江苏省引种登记。

武农132上世纪七十年代审定推广，主要特点是抗寒抗旱抗病，适应性广，主要在省内外旱地推广种植，亩产水平300公斤左右；武农99除具武农132优点外，突出特点抗吸浆虫，亩产水平500公斤，当时还无省审品种省际间未经引种审定不能推广的规定，省内外水地和旱肥地推广种植，除优质丰产外，对防治吸浆虫，对确保稳产起了重要作用。武农986、武农6号：优质高产多抗广适，品质好，高产稳产，亩产水平500—600公斤，包括早年审定推广的武农148，现均在在审定区域推广种植。这样从上世纪七十年代第一个品种武农132审定推广至今，武农系列在省内外小麦生产上未断过线。

最新育成大穗大优质超高产品种武农981、武农988，穗粒数60以上，千粒重60克以上，亩产水平可达800公斤，国内首创，世界领先，武农9号株型紧凑上挺，有利于高群体密植，千粒重50克，亩产水平700公斤以上，以上3个超高产品种正在参加农业农村部种子管理部门全国黄淮麦区安排的“特殊类型”小麦品种审定试验，今年已进入生产试验。

武农144、武农611属高产强筋优质专用品种，其品质指标赶超世界先进水平，正在参加陕西省和国家审定试验。

**3、 主要科技创新**

**3.1创“少投入，高命中率”育种法**：在设备及经费十分艰难的育种条件下，为了能使育种事业坚持下去不致中断，只好根据实际，每个工作环节都在精和准上下功夫，提过命中率，通过不断摸索前行，不断总结提高，创造出独具个性的育种方法，被有关领导、业界和媒体概括为“少投入，高命中率”育种法，被誉为“赵瑜育种法”。

**3.2打破常规，独创育种试验程序**：全国各大育种单位，育种试验程序，基本都采用正规的“系谱法”，圃系齐全，我们因条件限制，无法做到，只好另辟蹊径，根据客观条件，创造独具个性的育种试验程序，尽量减少可有可无的程度，以求少投入，高效率。

**3.3坚持不卖品种经营权**：所有审定品种都不卖品种经营权，而采用联合相关种业组成育繁推联合体，发挥各自优势，合作推广的模式。

**3.4品种“腿长命长”：**扶风豆村育种基地地处关中平原西部腹地，对陕西关中及黄淮同类生态地区的生态环境和农业生产条件，很具代表性，同时又在生产一线，因此所育品种都经生态适应性和生产适应性自然鉴定考验，自然“腿长”。二是每个品种从审定推广起，育种单位连续采用穗行（穗系）法进行原原种培育，通过连续优选，不断改造缺点，提高种性，因而常种常青，自然“命长”。

**3.5加代育种**：利用育种加代室坚持所有当年杂交的组合都进行夏季加代，以缩短育种年限。

**3.6远缘杂交育种重大创新**：科学利用远缘亲本与自己选育的性状互补育种材料，采用多种杂交方式，进行连续杂交选育，成功育成农艺性状完全类同生产推广品种的大穗大粒优质超高产品种，穗数60以上，千粒重60克以上，亩产水平800公斤以上，国内首创。

**3.7捉“漏网之鱼”，获得宝贵的外源种质资源**：采用特殊手段，从出口国经过活化处理无生命力的进口优质专用小麦中捉到“漏网之鱼”，通过系统选育和杂交改良，获得可直接作为杂交亲本的宝贵种质资源，育成品质赶超世界先进水平的几个优质专用品种。

**五、客观评价：（包括该项目科技成果鉴定意见、国内外对本项目研究成果的引用情况）**

**1、科技成果鉴定意见**

**武农132：**以陕612作母本混合花粉授粉杂交，于1969年育成，主要特性抗寒抗逆耐旱、抗病、品质好，适应性广，亩产水平300公斤左右。当时没有审定制度，省农业厅根据扶风育种基地较大面积生产种植试验的优异表现，决定在关中地区推广种植，当时省内外小麦品种匮乏，故不仅很快成为关中地区主栽品种，并很快被黄淮几个省及山西、甘肃等地适应地区引种大面积推广种植。1979年有了审定制度，陕西省三届一次会议通过补审。

**武农99：**以（612×欧柔）F4作母本，向阳1号作父本杂交育成，于1980年陕西省三届二次会议通过审定，除基本特性类同武农132外，株高略低、抗倒，水旱地都能种，特别是抗吸浆虫，国内唯一。亩产水平400—500公斤，当时尚无省审品种未经引种审定外省不能引种推广的规定，所以同武农132一样，不仅省内大面积推广种植，黄淮适应地区也很快大面积引种推广种植。

**武农113：**矮秆大穗，对水肥条件要求较高，适应范围小，只在关中地区水地种植几年，就自行退出生产。

**武农148：**以秦麦9号作母本，咸阳大穗82（353）+西安种子公司8701+西农87（62）46混合花粉授粉杂交育成，于2000年通过陕西省审定。该品种多抗广适，中高产，稳产，亩产水平500公斤左右，品质优，其面粉可制各种优质面食品，商品性好，已生产推广种植20年，现在有些种业仍在培育原原种，扩繁推广。另外该品种向西推进1000公里，在甘肃兰州地区改种春小麦为冬小麦获得成功，改变了该地区几千年来小麦种植制度的变革。

**武农986**：以陕253作母本，自育（87）107作父本杂交育成，2009年通过陕西省审定，2011年通过河南省引种审定。弱冬性，越冬性好，抗性全面，优质高产，各项品质指标均达国家优质强筋小麦标准，加工品质和食用品种俱佳，其面粉深受消费者欢迎，亩产水平500—600公斤。

**武农6号：**以（藁麦8901×郑麦9023）F1作母本，西农979作父本阶梯杂交育成。2019年通过陕西省审定，同年通过江苏省引种登记。弱冬性，越冬性好，株高75厘米左右，秆硬抗倒，株型紧凑，分蘖力中上，成穗率高，亩产水平550—650公斤，田间综合抗病性好，优质强筋，各项品质指标均达国家优质强筋小麦标准。适宜关中灌区及黄淮麦区同类生态地区种植。

最新育成的多个大穗大粒优质超高产品种，农业农村部种子管理部门选其中几个，按新种子法中“特殊类型品种”，在黄淮7个省适应地区安排了独立的审定试验，这是继袁隆平“抗盐碱特殊类型水稻品种试验”之后，全国第二位，现已进入生产试验，待审定推广，将对提高我国小麦综合生产力发挥重要作用。同期育成品质赶超世界先进水平的优质专用小麦品种武农144、武农611正在参加陕西省和国家审定试验，待审定推广，将从根本上改变我国优质专用小麦长期依赖进口的局面发挥重要作用。

**2、国家相关部门检测报告**

**武农986：**经农业农村部谷物及制品质量监督检验中心（哈尔滨）分析：籽粒容重794克/升，粗蛋白（干基）15.17%，面团形成时间12.2min，湿面筋30.1%，吸水率60%，稳定时间18.9min，最大拉伸阻力830E.U，拉伸面积148.5cm2，角质率98%。各项品质指标达到国家优质强筋小麦标准。

**武农6号：**经农业农村部谷物及制品质量监督检验中心（哈尔滨）分析：粗蛋白（干基）14.69%，面团形成时间5.5min，湿面筋32.2%，吸水率66.2%，稳定时间10.3min，最大拉伸阻力451Rm，延伸性163E，各项品质指标达到国家优质强筋小麦标准。

**武农144：**经农业农村部谷物及制品质量监督检验中心（哈尔滨）分析：籽粒容重838克/升，粗蛋白（干基）15.95%，面团形成时间20.8min，湿面筋31.6%，吸水率63.8%，稳定时间19.8min，最大拉伸阻力546E.U。各项品质指标达到国家优质强筋小麦标准。

**武农611：**经农业农村部谷物及制品质量监督检验中心（哈尔滨）最新测试结果（2020.3.31）：吸水率62.3，面团形成时间17.7min，稳定时间22.7min，最大拉伸阻力530E.U，延伸度170mm。各项品质指标达到国家优质强筋小麦标准。

**六、应用情况**

武农132于上世纪六十年代末育成，当时还没有品种审定制度，陕西省农业厅做出决定，在关中地区推广种植，由于当时生产上品种匮乏，该品种综合性状优良，故不仅很快成为关中地区的主栽品种之一，而且被河南、江苏、安徽、山西、甘肃等同类适应地区引种大面积推广种植，生产应用超过20多年，累积推广3800多万亩；武农99，除具有武农132的优良性状外，又具有抗吸浆虫特性，国内唯一，那个年代吸浆虫在陕西关中及黄淮各地大流行，因此除陕西外，黄淮各地也引种大面积种植，对防治吸浆虫大范围危害发挥了重要作用，省内外累积推广2600多万亩；武农148多抗广适，高产稳产，品质优，各地种植户除留作食用外，一些卖面皮、拉面、锅盔、挂面等经营户都选用此品种面粉，就此CCTV-7曾在武功作了采访报道，已审定推广20年，现有些种业仍通过穗行（穗系）法培育原原种，扩繁推广，累积推广1200多万亩；武农986陕西河南两省审定推广，该品种将优质高产结合为一体，加工品质和食用品质俱佳，2012年我们和“陕西老牛面粉企业”合作研发出“武农986纯天然面粉”，不加任何添加剂，粉质白亮、筋度高、食味好，可制作各种优质面食品，曾连续几年少量生产，分送省内外各地联系单位品评，均获好评，因无资金生产，未进入市场。两省累积推广1800多万亩，现仍推广之中。

**七、主要知识产权和标准规范目录（限10条，发明奖和进步奖)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **知识产权类别** | **知识产权具体名称** | **国家****(地区)** | **授权号** | **授权日期** | **证书编号** | **权利人** | **发明人** | **发明专利有效状态** |
| 动植物新品种 | 武农132 | 中国 |  | 1979年 | 7 | 赵瑜 | 赵瑜 | 有效 |
| 动植物新品种 |  武农99 | 中国 |  | 1980年 | 39 | 赵瑜 | 赵瑜 | 有效 |
| 动植物新品种 | 武农113 | 中国 | 陕审麦1994383 | 1994年 | 383 | 赵瑜 | 赵瑜 | 有效 |
| 动植物新品种 | 武农148 | 中国 | 陕审麦2000416 | 2000年 | 416 | 赵瑜 | 赵瑜 赵存德 刘江梅 | 有效 |
| 动植物新品种 | 武农986 | 中国 | 陕审麦2009004 | 2009年 | 004 | 赵瑜 | 赵瑜赵存德刘江梅 | 有效 |
| 动植物新品种 | 武农6号 | 中国 | 陕审麦2019012 | 2019年 | 012 | 赵瑜 | 赵瑜赵存德 刘江梅 | 有效 |
| 动植物新品种 | 武农981 | 中国 | 品种权证书20184043.7 | 2018年 | 品种权证书20184043.7 | 赵瑜 赵存德 | 赵瑜赵存德 刘江梅 | 有效 |

**八、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **排名** | **行政/技术职称** | **工作单位/完成单位** | **对本项目技术创造性贡献** |
| 赵瑜 | 1 | 无/研究员 | 杨凌职业技术学院/杨凌职业技术学院 | 1. 负责项目整体研究计划和方案的制定、审定，并组织实施；
2. 制定优质高产抗病广适小麦新品种培育的育种目标；
3. 对杂交亲本进行选择与配置组合；
4. 高代品系的筛选与鉴定；

5、对育成的新品种进行宣传推广。 |
| 赵存德 | 2 | 无/技术员 | 杨凌职业技术学院/杨凌职业技术学院 | 1、小麦品种杂交亲本的选择，杂交选育；2、后代选择、鉴定；3、优质高产栽培；4、品种推广与示范；5、田间所有技术作业。 |
| 刘江梅 | 3 | 无/技术员 | 扶风县良种繁殖示范农场/杨凌职业技术学院 | 1. 杂交选育；
2. 室内考种；
3. 试验种子的整理编号、田间试验设计、播种管理；
4. 编制审报材料、项目检查验收及对外接待等工作。
 |
| 党战平 | 4 | 主任/教授 | 杨凌职业技术学院/杨凌职业技术学院 | 1. 负责新品种大面积示范推广方案的落实和检查验收工作；

2、新品种种植布局及宣传推广。 |
| 王宝通 | 5 | 无/教授 | 西北农业大学/杨凌职业技术学院 | 对育种材料早代的抗病性鉴定 |
| 刘五志 | 6 | 副站长/高级农艺师 | 陕西省种子管理站/杨凌职业技术学院 | 1. 品种审定、管理；
2. 新品种的宣传与推广。
 |
| 郑祥博 | 7 | 科长/高级农艺师 | 陕西省种子管理站/杨凌职业技术学院 | 1. 品种审定、管理；
2. 新品种的宣传与推广。
 |
| 赵加强 | 8 | 站长/高级农艺师 | 兴平市种子管理站/杨凌职业技术学院 | 新品种宣传与示范推广 |
| 温晓荣 | 9 | 无/农艺师 | 陕西省农牧良种场/杨凌职业技术学院 | 新品种的良种繁育及示范推广 |
| 罗宏 | 10 | 无/农艺师 | 陕西省农牧良种场/杨凌职业技术学院 | 新品种的良种繁育及示范推广 |
| 卢静 | 11 | 无/农艺师 | 陕西省农牧良种场/杨凌职业技术学院 | 新品种的良种繁育及示范推广 |

**九、主要完成单位情况**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **单位名称** | **排名** | **主要贡献** |
| 杨凌职业技术学院 | 1 |  杨凌职业技术学院作为本项目完成单位，在本项目研究中长期提供试验基地，确保育种事业几十年没有中断，在本项目开展过程中，科研与推广处、校财务处等部门一直为项目给予专业指导和科学管理，并在项目成果鉴定和品种审定等方面提供大力支持与协助。凡新品种推广，学院通过举行品种观摩会、印发宣传资料等，并多方争取各级各类媒体扩大宣传。建立了“高校+种子企业+合作社+加工企业”的小麦产业化推广模式，把武农系列品种从扶风豆村育种基地推向省内外，为陕西乃至我国农业发展做出了应有的贡献。 |

**十、完成人合作关系情况**

|  |
| --- |
| **完成人合作关系情况表** |
| **序号** | **合作方式** | **合作者/项目排名** | **合作起始时间** | **合作完成时间** | **合作成果** |
| **1** | 共同知识产权、论文合著、共同获奖 | 赵瑜/1 | 1959年 | 至今 | 品种选育：武农系列小麦品种选育；合作论文：《小麦新品种武农148的选育与推广》、《浅谈优质小麦生产》、《小麦常规育种中几个问题探讨》；共同获奖：“小麦新品种武农148选育与推广应用”获陕西省科技二等奖，获杨凌农业高新技术产业示范区科学技一等奖。 |
| **2** | 共同知识产权、论文合著、共同获奖 | 赵存德/2 | 1993年 | 至今 | 品种选育：武农148、武农986、武农6号、武农981等品种选育；合作论文：“小麦新品种武农148的选育与推广”等；共同获奖：“小麦新品种武农148选育与推广应用”获陕西省科技二等奖，获杨凌农业高新技术产业示范区科学技一等奖。 |
| **3** | 共同知识产权、论文合著、共同获奖 | 刘江梅/3 | 1998年 | 至今 | 品种选育：武农148、武农986、武农6号、武农981等品种选育；合作论文：《小麦新品种武农148的选育与推广》、《浅谈优质小麦生产》、《小麦常规育种中几个问题探讨》等；共同获奖：“小麦新品种武农148选育与推广应用”获陕西省科技二等奖，获杨凌农业高新技术产业示范区科学技一等奖。 |
| **4** | 品种推广 | 党战平/4 | 2000年 | 至今 | 新品种大面积示范推广方案的落实和检查验收工作；新品种种植布局及宣传推广。 |
| **5** | 品种鉴定 | 王宝通/5 | 2000年 | 至今 | 新品种抗病性鉴定 |
| **6** | 品种推广 | 刘五志/6 | 2000年 | 至今 | 武农系列新品种的宣传推广 |
| **7** | 品种推广 | 郑祥博/7 | 2000年 | 至今 | 武农系列新品种的宣传推广 |
| **8** | 品种推广 | 赵加强/8 | 2000年 | 至今 | 新品种在咸阳市宣传与示范宣传推广 |
| **9** | 品种繁育推广 | 温晓荣/9 | 2000年 | 至今 | 新品种的良种繁育及在宝鸡市示范宣传推广 |
| **10** | 品种繁育推广 | 罗宏/10 | 2000年 | 至今 | 新品种的良种繁育及在宝鸡市示范推广 |
| **11** | 品种繁育推广 | 卢静/11 | 2000年 | 至今 | 新品种的良种繁育及在宝鸡市示范推广 |
| **完成人合作关系说明:** |
| **(限1000字）**赵瑜研究员是该项目的第一完成人，从事小麦育种研究60多年，对小麦育种及优质高产栽培技术研究与示范推广等方面经验非常丰富，先后育成武农132、武农986、武农6号等6个优质高产多抗广适武农系列品种，最新育成一批大穗大粒优质超高产特殊类型品种武农981、武农988、武农9号等，国内首创，世界领先。赵存德从1993年至今主要负责武农系列小麦品种杂交亲本的选择，杂交选育，优质高产栽培、品种示范推广及田间所有技术作业等工作。刘江梅从1998年至今主要负责武农系列小麦品种的杂交选育，室内考种、试验种子的整理编号、田间试验设计、播种管理、编制审报材料、项目检查验收及对外接待等工作。党战平主任从2000年至今主要负责武农系列新品种大面积示范推广方案的落实和检查验收、新品种种植布局及宣传推广等工作。王宝通教授从2000年至今主要负责对小麦育种材料早代的抗病性鉴定。刘五志、郑祥博从2000年至今主要负责对武农系列新品种在陕西省宣传、示范推广。赵加强从2000年至今主要负责武农系列小麦品种在咸阳地区的示范宣传推广工作。温晓荣、罗宏、卢静从2000年至今主要负责武农系列品种的良种繁育及宝鸡市示范宣传推广工作。该项目实施过程中，各单位、各任务负责同志和骨干成员能很好合作，其他成员密切协作，使该项目进展顺利，并取得丰硕的创新性研究成果。 |