

大明绿系选后代遗传多样性与高产特征分析

魏云山, 丁素荣, 周学超, 刘迎春, 张洪涛

(赤峰市农牧科学研究所, 内蒙古赤峰 024031)

摘要: 以内蒙古中东部地区 61 份绿豆品种大明绿系选后代为研究材料, 通过对农艺性状的多样性及通径分析, 明确了后代品系遗传类型及高产群体性状特征。结果表明, 大明绿后代品系间性状差异显著, 单株荚数变异系数最大为 31.61%, 其次为单株粒重 28.05%, 遗传多样性较丰富, 多样性指数为单株荚数 2.02, 每荚粒数 2.01, 百粒重 1.89, 单株粒重 1.96。后代品系主要有 6 种类型, 各性状对单株粒重影响大小依次为: 单株荚数 > 每荚粒数 > 百粒重 > 节数 > 株高。高产类型品系主要特征指标为单株粒重超过 15 g, 单株荚数超过 30 荚, 每荚粒数 8~10 粒, 株高 48~60 cm, 节数 9~10 节, 百粒重可根据不同需求制定标准。

关键词: 绿豆; 系选后代; 多样性; 高产

Analysis of Genetic Diversity and High Yield Characteristics of the Selected Offsprings from Mung Bean Cultivar Daminglv

WEI Yun-shan, DING Su-rong, ZHOU Xue-chao, LIU Ying-chun, ZHANG Hong-tao

(Chifeng Agricultural and Animal Husbandry Scientific Research Institute, Chifeng Inner Mongolia 024031)

Abstract: In this study, 61 system breedings offspring from cultivar 'Daminglv' in eastern Inner Mongolia were tested as materials through the diversity and path analysis of agronomic traits, to identify the population genetic types and characters of high yield offspring. The result showed that the differences were significant in offspring strains traits. The numbers of pods per plant had largest variation coefficient of 31.61%, followed by the grain weight per plant with 28.05%. The genetic diversity of mung bean was rich, the diversity index of pod number was 2.02, number of seeds per pod was 2.01, hundred-grain weight was 1.89, the grain weight per plant was 1.96. There were six main types of offspring strains. The order of affect on the the grain weight per plant was: pod number per plant > seeds per pod > hundred-grain weight > stem section number > plant height. The main characteristics of high-yielding strains indexes was more than 15 g in grain weight per plant, pod number over 30 pods, per pod 8-10 seeds, height 48-60 cm, 9-10 sessions, hundred-grain weight could set standards according to different needs.

Key words: mung bean; selected offsprings; diversity; high yield

内蒙古绿豆常年种植面积 28 万 hm^2 , 其中大明绿是主要种植的地方品种。但由于品种存在严重的混杂退化, 致使产量较低, 品质也有所下降。因此, 必须加快对大明绿品种的提纯与利用价值分析。通过测定表型性状研究农作物遗传多样性是国内外学者常用的方法之一, 其具有简单易行的特点, 是农作物种质资源研究的主要途径^[1-4], 也是农作物育种

过程中全面掌握选育材料性状遗传规律的主要方法。目前, 表型性状鉴定及多样性分析在国内外主要应用于农作物品种资源的地理分布及遗传多样性研究, 同时在玉米^[5]、水稻^[6]等农作物育种后代材料的性状分析中已普遍得到应用。因此, 本研究搜集了内蒙古赤峰、通辽、兴安盟及呼伦贝尔地区的绿豆品种大明绿进行系统选育, 利用农艺性状测定, 对

收稿日期: 2014-02-04 修回日期: 2014-03-25 网络出版日期: 2014-10-13

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20141013.2036.028.html>

基金项目: 赤峰市草原英才项目(NKY201403)

第一作者主要从事农作物育种和栽培技术研究工作。E-mail: weiyuns@163.com

后代材料进行多样性分析与高产品系鉴定,了解内蒙古中东部地区大明绿的遗传多样性及主要后代类型,从而为大明绿进行品种提纯复壮及选育高产、优质品系提供依据,促进内蒙古地区绿豆生产发展。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

品种大明绿分别由呼伦贝尔市农业科学研究所(扎兰屯市),兴安盟农业科学研究所(突泉县、扎赉特旗),通辽市农技推广站(扎鲁特旗、奈曼旗),赤峰市农牧科学研究院(阿鲁科尔沁旗、翁牛特旗、松山区、敖汉旗)提供。经过赤峰市农牧科学研究院系统选育的 F_5 品系 61 份,分别编号 1~61。

1.2 试验地概况及性状测定

试验地位于内蒙古赤峰市松山区穆家营子镇(42°51'N、118°51'E),土质为栗钙土,土壤有机质 7.22 g/kg,碱解氮 201.5 mg/kg,有效磷 164.0 mg/kg,速效钾 239.0 mg/kg,前茬为玉米。

性状测定:收获前每个小区中间行连续取 10 株,进行株高、节数、单株荚数、单株粒重、百粒重的性状测定,取 10 株平均值;每荚粒数测定方法:每株测定 5 个单荚粒数,取 10 株平均值。

1.3 统计分析

DPS 软件进行方差分析与聚类分析。利用 Shannon Weaver 遗传多样性指数来衡量后代群体遗传多样性大小,根据各性状的平均值、标准差将材料分为 10 级,从第 1 级 $X_i < X - 2s$ 到第 10 级 $X_i > X + 2s$,每 0.5 s 为 1 级。多样性指数计算公式为: $H' = -\sum P_i \times \ln P_i$ 。其中 P_i 为某一性状第 i 级别内材料份数占总份数的百分比。

2 结果与分析

2.1 参试品系主要性状的基本统计分析

2.1.1 农艺性状的表型与方差分析 株高、单株荚数、单株粒重是绿豆植株的重要数量性状。由图 1 可以看出参试品系株高、单株荚数、单株粒重的分布范围,其中株高为 50~60 cm 的品系占 36.0%,60~70 cm 占 37.7%;而单株荚数随着单株粒重由低到高呈曲线增加,其中单株荚数在 20~30 个的品系最多,占总数的 46%,超过 30 个的品系占 8%;单株粒重在 10~15 g 的品系最多,占总数的 60.6%,超过 15 g 的品系仅占 9.8%,可以看出后代高产品系所占比例较小。在对供试材料的株高、节数、单株荚数、每荚粒数、百粒重和单株粒重 6 个性状进行方差分析结果显示,参试材料间各性状差异显著,说明各性状间存在真实差异,原始品系较为混杂。

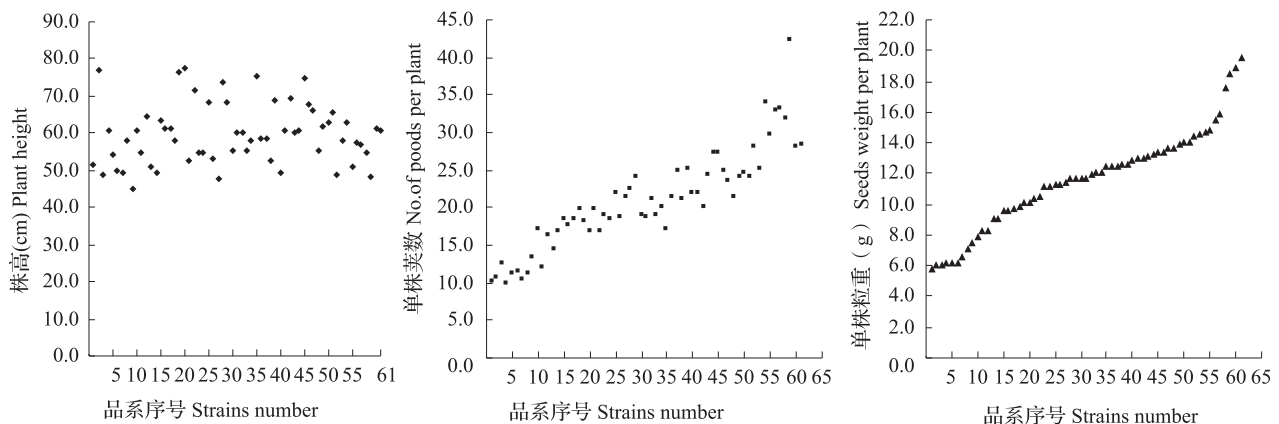


图 1 品系性状数值分布

Fig. 1 The value distribution of straits traits

2.1.2 农艺性状遗传多样性分析 遗传变异系数是遗传变异潜力大小的标志,表示群体中直接选择的范围。按变异系数划分变异程度,0~10%为较低,10%~20%为中等,20%以上为较高^[5]。由表 1 可看出,株高、节数、每荚粒数和百粒重的遗传变异

系数中等,单株荚数和单株粒重的遗传变异系数较高,尤其是单株荚数,变异系数达 31.61%。而各性状的多样性指数均较高,其中单株荚数最高为 2.02。可见参试材料在产量性状上有较高的遗传变异和多样性指数,为选择高产品系提供了丰富的类型。

表 1 6 个绿豆农艺性状的遗传多样性分析

Table 1 Analysis of genetic diversity of six agronomic traits in mung bean

性状 Trait	最小值 Min.	最大值 Max.	平均值 Mean	标准差 SD	变异系数(%) CV	多样性指数 Shannon index
株高(cm) Plant height	45.0	77.6	59.6	8.15	13.67	1.97
节数(节) Section number	7.5	12.6	10.2	1.47	14.44	1.96
单株荚数(荚) No. of pods per plant	10.0	42.4	21.0	6.63	31.61	2.02
每荚粒数(粒) No. of seeds per pod	7.5	12.3	9.7	1.29	13.40	2.01
百粒重(g) 100-seeds weight	4.9	7.6	5.8	0.66	11.23	1.89
单株粒重(g) Seeds weight per plant	5.7	19.5	11.6	3.25	28.05	1.96

2.2 参试品系类型划分及产量性状分析

2.2.1 主要性状的聚类分析 通过对参试品系 6 个农艺性状的聚类分析可以看出,在欧氏遗传距离 6.0 处所有参试材料聚为 6 大类群(图 2)。各类群的主要农艺性状统计结果(表 2)表明:第 I 类群包括 52 份材料,其株高、节数和每荚粒数在中等水平,而品系间单株荚数和单株粒重仍存在显著差异,需进一步通过鉴定,筛选优异类型而加以利用;第 II 类群包括 4 份材料,其株高、节数、每荚粒数较低,而单株荚数较多,单株粒重排在第 2 位,属于矮秆高产型材料;第 III 类群包括 2 份材料,其株高、节数在中等

水平,每荚粒数较低,单株荚数较多,单株粒重排在第 3 位,属于高产型材料;第 IV 类群有 1 份品系,其株高、节数、每荚粒数都较高,单株荚数和单株粒重排在第 4 位,属于繁茂型高产品系,应根据实际需求如粮饲兼用加以应用;第 V 类群有 1 份品系,其株高最高,节数和每荚粒数最多,单株荚数和单株粒重最小,属于植株高大繁茂低产型的材料,利用价值较低;第 VI 类群有 1 份品系,其株高最矮,节数和每荚粒数最小,但单株荚数最多,单株粒重最大,并且具有较强的抗倒性,属于高产型材料,可直接应用于生产和杂交亲本。

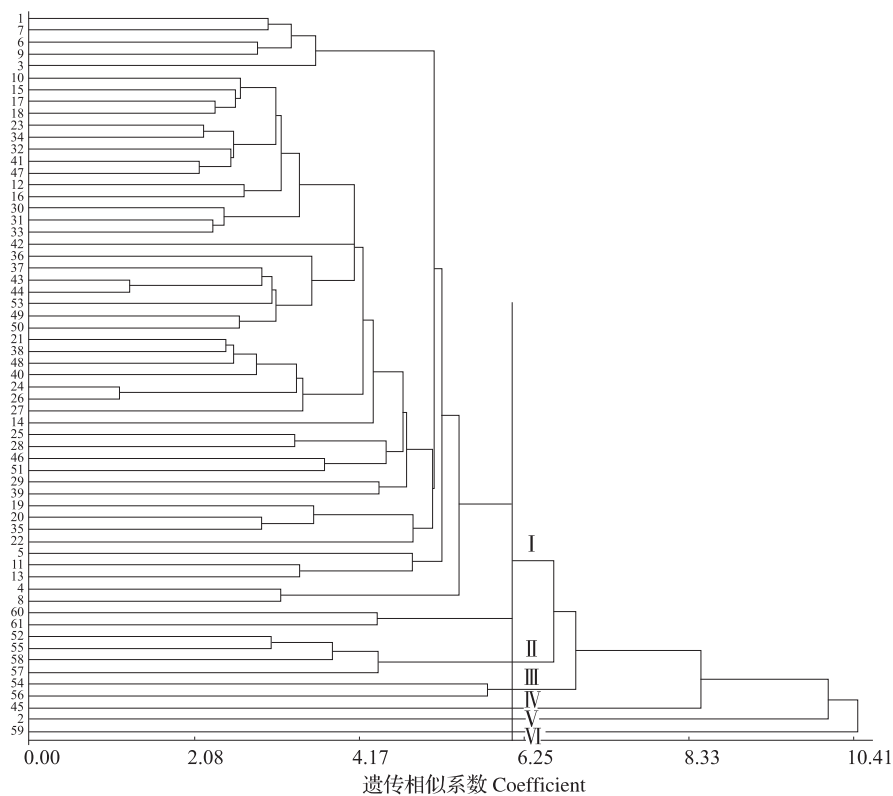


图 2 品系聚类分析

Fig. 2 Analysis of strains clustering

表 2 品系各组群主要性状的统计结果

Table 2 The statistical results of main traits of different group strains

组群 Group	株高(cm) Plant height	节数(节) Section number	单株荚数 No. of pods per plant	每荚粒数 No. of seeds per pod	百粒重(g) 100-seeds weight	单株粒重(g) Seeds weight per plant
I	59.7	10.2	19.4	9.8	5.9	11.1
II	52.7	9.4	30.8	8.5	6.0	15.7
III	60.3	11.1	33.5	8.3	5.5	15.1
IV	75.0	11.8	27.4	9.8	5.0	13.4
V	77.2	12.0	10.8	11.0	5.0	6.0
VI	48.3	7.8	42.4	7.5	5.8	18.4

2.2.2 主要性状对产量的影响 产量的形成过程中,各个性状之间互相影响共同作用,通过对各性状的通径分析(表 3)可以看出,各性状对单株粒重的直接作用由大到小为:单株荚数 > 每荚粒数 > 百粒重 > 节数 > 株高,对单株粒重直接作用最大的是单株荚数,通径系数为 1.0908,而株高对单株粒重的直接作用为负作用。而通过间接通径系数可以看

出,单株荚数、每荚粒数和百粒重三个性状间相互作用对单株粒重改变影响较大。其中,百粒重通过单株荚数对单株粒重的影响最大为正值 0.1465,每荚粒数通过单株荚数对单株粒重的影响最大为负值 -0.5462,而株高、节数通过间接通径系数对单株粒重的改变影响较小。

表 3 主要性状对单株粒重的作用

Table 3 The effects for grain weight per plant by main agronomic traits

性状 Trait	直接作用 Direct path coefficient	间接通径系数 Indirect path coefficient				
		株高 Plant height	节数 Section number	单株荚数 No. of pods/plant	每荚粒数 No. of seeds/plant	百粒重 100-seeds weight
株高 Plant height	-0.0261		0.0310	0.0244	0.0889	-0.0729
节数 Section number	0.0384	-0.0210		0.0847	-0.0123	0.0098
单株荚数 No. of pods/plant	1.0908	-0.0006	0.0030		-0.2328	0.0464
每荚粒数 No. of seeds/plant	0.4648	-0.0050	-0.0010	-0.5462		-0.1911
百粒重 100-seeds weight	0.3458	0.0055	0.0011	0.1465	-0.2570	

3 结论与讨论

遗传多样性是育种工作的基础^[7-8],有关研究表明我国绿豆品种资源在抗虫性、耐干旱、耐瘠薄、单株荚数、单株产量、抗叶斑病、耐盐性等方面存在较大差异,具有广阔的遗传选择余地^[9],尤其对绿豆产量起决定作用的单株荚数、百粒重、单荚粒数 3 个性状,遗传多样性指数都很高,表明绿豆产量还大有潜力可挖^[10-11]。通过大明绿后代品系的性状数据分析,可以看出内蒙古中东部地区的大明绿存在严重的混杂现象,后代品系性状间差异显著。同时性状变异系数较大,单株荚数和单株粒重分别为 31.61% 和 28.05%;遗传多样性丰富,多样性指数为单株荚数 2.02,每荚粒数 2.01,百粒重 1.89,单株

粒重 1.96。因此,可以明确大明绿作为高产优质地方品种,通过品种提纯与改良,具有较高的生产利用价值。

用形态性状进行聚类分析,能粗略地反映出材料之间的关系^[12-13]。申慧芳等^[14]的研究表明,绿豆品种的分枝数、单株荚数、单株产量、抗倒性和抗病性与产量呈正相关,其中单株荚数、单株产量和抗病性达显著或极显著水平,通径分析表明在高产绿豆新品种的选育中,首先应注重对单株荚数、抗性和生育期的选育。而刘峰等^[15]、陈新等^[16]的研究表明,通径分析能够较客观地反映各性状对产量影响的大小,而对单株粒重直接作用最大的是单株荚数,单株荚数与单株粒重的相关系数最高,且变异系数最大,在育种过程中应把单株荚数列为首一目标性状进行

选择;节数与株高呈极显著正相关,与百粒重呈负相关,这与本试验中单株荚数对单株粒重直接作用最大的结果相一致。因此,可以明确内蒙古中东部地区大明绿后代品系主要存在6种类型,各类型中对单株粒重影响大小依次为:单株荚数>每荚粒数>百粒重>节数>株高。高产类型品系主要特征指标为单株粒重超过15g,单株荚数超过30荚,每荚粒数在8~10粒,株高48~60cm,节数9~10个,百粒重可根据不同需求制定标准。

参考文献

[1] 刘金,关建平,徐东旭,等.小扁豆种质资源形态标记遗传多样性分析[J].植物遗传资源学报,2008,9(2):173-179
 [2] 刘长友,田静,范保杰.河北省小豆种质资源遗传多样性分析[J].植物遗传资源学报,2009,10(1):73-76
 [3] 王俊娥,王赞,王运琦,等.山羊豆种质资源形态多样性分析[J].植物遗传资源学报,2008,9(2):201-205
 [4] 郑殿升,杨庆文,刘旭.中国作物种质资源多样性[J].植物遗传资源学报,2011,12(4):497-500,506
 [5] 黄开健,杨华铨,黄艳花,等.玉米自交系数量性状遗传参数

研究[J].广西科学,1999,6(4):290-292
 [6] 林志清,巢元金,曹希之.新疆粳稻主要经济性状遗传参数的探讨[J].作物杂志,1993(8):27-30
 [7] 王述民,李立会,黎裕,等.中国粮食和农业植物遗传资源状况报告(I)[J].植物遗传资源学报,2011,12(1):1-12
 [8] 王述民,李立会,黎裕,等.中国粮食和农业植物遗传资源状况报告(II)[J].植物遗传资源学报,2011,12(2):167-177
 [9] 程须珍,王素华,金达生,等.绿豆抗豆象育种品系综合评价[J].植物遗传资源学报,2003,4(2):110-113
 [10] 刘长友,程须珍,王素华,等.中国绿豆种质资源遗传多样性研究[J].植物遗传资源学报,2006,7(4):459-463
 [11] 陈新,袁星星,陈华涛,等.绿豆研究最新进展及未来发展方向[J].金陵科技学院学报,2010,26(2):59-68
 [12] 王成,闫锋,崔秀辉,等.绿豆农艺性状的遗传多样性分析[J].杂粮作物,2010,30(3):182-184
 [13] 张翠绵.“AVRDC”绿豆品系的评价及应用[J].河北农业科学,2003,7(1):27-31
 [14] 申慧芳,李国柱.绿豆产量构成因素的相关与通径分析[J].山西农业大学学报:自然科学版,2005(2):164-167
 [15] 刘峰,李建波.绿豆主要农艺性状的遗传参数分析[J].作物杂志,2006,7(4):81-82
 [16] 陈新,严继勇,高兵,等.不同来源绿豆品种杂交F₁农艺性状的遗传评价[J].江苏农业科学,2006(5):34-35

《植物遗传资源学报》2014年审稿专家名单

- | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 安调过 | 白云凤 | 包世英 | 蔡士宾 | 曹千 | 曹子谊 | 柴岩 | 陈发兴 | 陈锋 | 陈辉 | 陈建华 | 陈亮 | 陈其兵 |
| 陈清西 | 陈荣冰 | 陈绍江 | 陈受宜 | 陈新 | 陈新民 | 陈学宽 | 陈学珍 | 陈永忠 | 成仿云 | 程式华 | 程须珍 | 程永安 |
| 程智慧 | 楚秀生 | 崔党群 | 崔国贤 | 戴思兰 | 邓晓建 | 邓祖湖 | 刁现民 | 丁春邦 | 董志强 | 杜雄明 | 范楚川 | 范玲 |
| 范希峰 | 房伟民 | 冯佰利 | 付道林 | 傅彬英 | 傅永福 | 傅玉凡 | 高爱农 | 高洪文 | 高三基 | 高山 | 高亦珂 | 高中山 |
| 龚榜初 | 顾兴芳 | 郭大龙 | 郭兰萍 | 郭巧生 | 郭瑞林 | 郭文武 | 郭小丁 | 郭修武 | 郭雅玲 | 郭仰东 | 韩粉霞 | 韩龙植 |
| 韩振海 | 韩志景 | 何兴金 | 贺超兴 | 洪德林 | 胡开林 | 胡琼 | 胡胜武 | 胡孝义 | 胡英考 | 胡运高 | 胡忠荣 | 黄国弟 |
| 黄敏仁 | 黄苏珍 | 黄玉碧 | 吉万全 | 计东风 | 季孔庶 | 江玲 | 姜慧芳 | 景蕊莲 | 康厚扬 | 康俊根 | 康向阳 | 雷财林 |
| 雷开荣 | 黎星辉 | 李昌珠 | 李桂英 | 李国景 | 李恒 | 李洪杰 | 李华 | 李火根 | 李君明 | 李开绵 | 李昆 | 李平 |
| 李庆卫 | 李汝玉 | 李斯深 | 李锡香 | 李向东 | 李新岗 | 李学勇 | 李杨瑞 | 李英慧 | 李永平 | 李玉荣 | 李悦 | 李云 |
| 李自超 | 栗茂腾 | 连勇 | 梁荣奇 | 梁树乐 | 梁炫强 | 梁燕 | 梁月荣 | 廖伯寿 | 林顺权 | 林文雄 | 刘崇怀 | 刘登才 |
| 刘凤珍 | 刘富中 | 刘青林 | 刘庆昌 | 刘庆华 | 刘庆忠 | 刘仁祥 | 刘伟华 | 刘文国 | 刘文轩 | 刘向东 | 刘志勇 | 龙春林 |
| 卢宝荣 | 卢新雄 | 陆建良 | 陆平 | 吕川根 | 吕英民 | 栾非时 | 罗军武 | 罗利军 | 罗毅波 | 罗正荣 | 麻浩 | 马国斌 |
| 马荣才 | 马有志 | 毛龙 | 孟昭东 | 米福贵 | 闵东红 | 明军 | 莫亿伟 | 穆鼎 | 倪中福 | 年海 | 宁海龙 | 欧阳波 |
| 潘大仁 | 潘光堂 | 庞晓明 | 彭定祥 | 祁建民 | 齐俊生 | 钱前 | 秦民坚 | 邱丽娟 | 任华中 | 陕方 | 申书兴 | 沈镛 |
| 沈火林 | 沈圣泉 | 师尚礼 | 施季森 | 施泽彬 | 舒庆艳 | 宋经元 | 宋世威 | 宋宪亮 | 苏小俊 | 栗建光 | 孙玉合 | 覃瑞 |
| 谭晓风 | 汤圣祥 | 唐灿明 | 唐朝荣 | 唐岱 | 唐荣华 | 唐燕琼 | 唐章林 | 田静 | 田时炳 | 田维敏 | 童依平 | 汪炳良 |
| 汪晓峰 | 王才林 | 王成社 | 王传堂 | 王春明 | 王贵禧 | 王红 | 王洪刚 | 王慧中 | 王建华 | 王军 | 王克晶 | 王茂林 |
| 王庆美 | 王天宇 | 王文和 | 王文泉 | 王西平 | 王晓鸣 | 王新宇 | 王兴军 | 王迎涛 | 王跃进 | 王赞文 | 王增远 | 王照兰 |
| 魏伟 | 温学森 | 吴建利 | 吴燕民 | 伍晓明 | 武峻新 | 武天龙 | 奚如春 | 夏念和 | 谢文刚 | 辛海平 | 邢邯 | 徐林初 |
| 徐世昌 | 徐永阳 | 徐正进 | 许如根 | 许勇 | 闫道良 | 严长杰 | 严继勇 | 晏月明 | 杨光宇 | 杨敏生 | 杨庆文 | 杨瑞武 |
| 杨世海 | 杨铁钊 | 杨文才 | 杨佑明 | 杨悦俭 | 杨志敏 | 杨忠义 | 姚明哲 | 姚玉新 | 叶兴国 | 余四斌 | 余毅 | 余有本 |
| 喻德跃 | 袁德义 | 袁希汉 | 袁友禄 | 曾亚文 | 翟文学 | 张爱民 | 张宝玺 | 张冰冰 | 张博 | 张凤兰 | 张福耀 | 张革民 |
| 张根发 | 张桂权 | 张海洋 | 张宏纪 | 张桦 | 张洁夫 | 张金凤 | 张磊 | 张丽 | 张玲 | 张潞生 | 张孟臣 | 张圣平 |
| 张松树 | 张天真 | 张显 | 张宪省 | 张相岐 | 张晓伟 | 张新忠 | 张秀新 | 张学昆 | 张扬勇 | 张增艳 | 张志胜 | 张宗文 |
| 章镇 | 赵桂琴 | 赵久然 | 赵兰勇 | 赵胜建 | 赵卫国 | 赵应忠 | 郑家奎 | 郑王义 | 郑勇奇 | 郑用琚 | 智海剑 | 周广生 |
| 周瑞阳 | 朱保葛 | 朱立煌 | 朱列书 | 朱睦元 | 朱振东 | 朱志华 | 庄杰云 | 庄南生 | 宗娜 | 宗绪晓 | 邹学校 | |