附表 1 供试材料清单及耐湿等级

Supplementary Table 1　List of experimental materials and their waterlogging tolerance levels

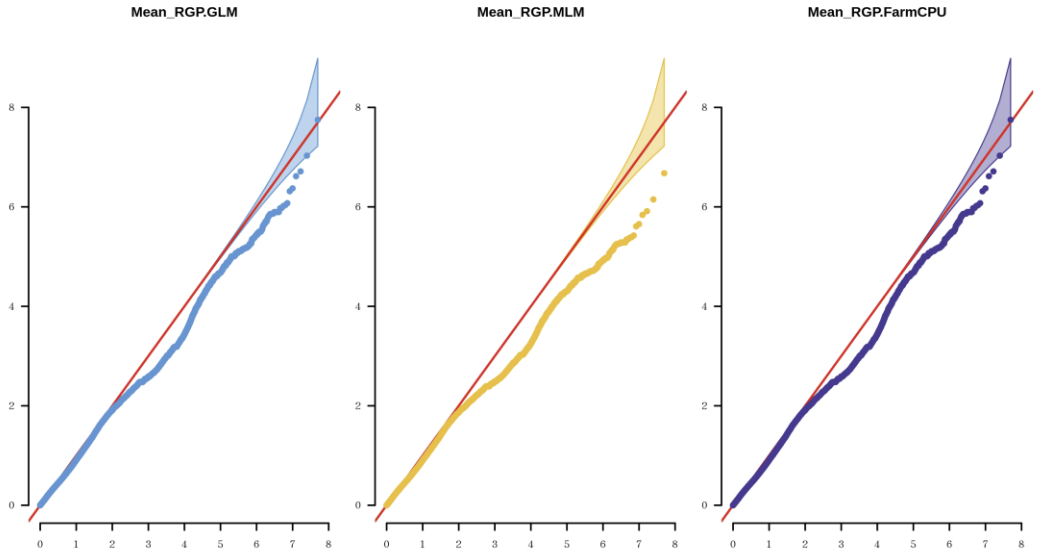
编号 ID	等级 Level	地理来源 Geographical origin	材料类型 Material type	育成年代 Breeding period	冬春性 Growth habit
935106	中间型 Intermediate (III)	山东，中国 Shandong, China	高代品系 Advanced breeding line	2020	弱冬性 Weak-winter
Aguilal	中间型 Intermediate (III)	摩洛哥 Morocco	引进品种 Introduced cultivar	1997	春性 Spring
Amazon	中间型 Intermediate (III)	澳大利亚 Australia	引进品种 Introduced cultivar	1929	冬性 Winter
Becejka	敏感型 Highly susceptible (IV)	南斯拉夫 Yugoslavia	引进品种 Introduced cultivar	1976	冬性 Winter
Camacrania	中间型 Intermediate (III)	巴西 Brazil	引进品种 Introduced cultivar	1956	春性 Spring
ENESCO	耐湿型 Tolerant (II)	法国 France	引进品种 Introduced cultivar	1995	冬性 Winter
Indexa	中间型 Intermediate (III)	伊拉克 Iraq	引进品种 Introduced cultivar	1949	春性 Spring
IRAGI	敏感型 Highly susceptible (IV)	摩洛哥 Morocco	引进品种 Introduced cultivar	1976	春性 Spring
Napo 63	中间型 Intermediate (III)	哥伦比亚 Colombia	引进品种 Introduced cultivar	1963	春性 Spring
Penny	敏感型 Highly susceptible (IV)	澳大利亚 Australia	引进品种 Introduced cultivar	1900	冬春兼性 Facultative
Primoasi	中间型 Intermediate (III)	意大利 Italy	引进品种 Introduced cultivar	1996	冬性 Winter
Sagittario	强耐湿型 Highly tolerant (I)	意大利 Italy	引进品种 Introduced cultivar	1994	冬性 Winter
Serio	敏感型 Highly susceptible (IV)	意大利 Italy	引进品种 Introduced cultivar	1993	冬性 Winter
Sirmione	强耐湿型 Highly tolerant (I)	意大利 Italy	引进品种 Introduced cultivar	1998	冬性 Winter
Sunset	耐湿型 Tolerant (II)	澳大利亚 Australia	引进品种 Introduced cultivar	1900	春性 Spring
矮抗 58 Aikang58	耐湿型 Tolerant (II)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2005	半冬性 Semi-winter
矮孟牛IV AimengniuIV	敏感型 Highly susceptible (IV)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	1970	半冬性 Semi-winter
白火麦 Baihuomai	中间型 Intermediate (III)	河南 Henan, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	半冬性 Semi-winter
白蒲 Baipu	敏感型 Highly susceptible (IV)	浙江 Zhejiang, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	弱冬性 Weak-winter
白油麦 Baiyoumai	敏感型 Highly susceptible (IV)	江苏 Jiangsu, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	弱冬性 Weak-winter
白蚰包 Baiyoubao	中间型 Intermediate (III)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	1970	冬性 Winter
百农 64 Bainong64*	耐湿型 Tolerant (II)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	1996	半冬性 Semi-winter
百农 791 Bainong791	耐湿型 Tolerant (II)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	1970	半冬性 Semi-winter
北京 0045 Beijing0045	耐湿型 Tolerant (II)	北京 Beijing, China	育成品种 Bred cultivar	2004	冬性 Winter

北京 10 号 Beijing10	敏感型 Highly susceptible (IV)	北京 Beijing, China	育成品种 Bred cultivar	1965	冬性 Winter
碧玉麦 Quality	耐湿型 Tolerant (II)	澳大利亚 Australia	引进品种 Introduced cultivar	1906	春性 Spring
崇阳红麦 Chongyanghongmai	中间型 Intermediate (III)	湖北 Hubei, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	弱冬性 Weak-winter
川麦 104 Chuanmai104	中间型 Intermediate (III)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2012	弱冬性 Weak-winter
川麦 107 Chuanmai107	中间型 Intermediate (III)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2000	弱冬性 Weak-winter
川麦 36 Chuanmai36	敏感型 Highly susceptible (IV)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2002	弱冬性 Weak-winter
川麦 42 Chuanmai42	敏感型 Highly susceptible (IV)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2003	弱冬性 Weak-winter
川麦 43 Chuanmai43	中间型 Intermediate (III)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2004	弱冬性 Weak-winter
川麦 55 Chuanmai55	中间型 Intermediate (III)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2015	弱冬性 Weak-winter
川麦 58 Chuanmai58	敏感型 Highly susceptible (IV)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2010	弱冬性 Weak-winter
川麦 82 Chuanmai82	敏感型 Highly susceptible (IV)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2017	弱冬性 Weak-winter
川农 21 Chuannong21	敏感型 Highly susceptible (IV)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2004	弱冬性 Weak-winter
川育 20 Chuanyu20	耐湿型 Tolerant (II)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2006	弱冬性 Weak-winter
春小麦 Chunxiaomai	中间型 Intermediate (III)	陕西 Shaanxi, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	春性 Spring
东方红 3 号 Dongfanghong3	耐湿型 Tolerant (II)	北京 Beijing, China	育成品种 Bred cultivar	1968	冬性 Winter
鄂麦 6 号 Emai6	中间型 Intermediate (III)	湖北 Hubei, China	育成品种 Bred cultivar	1966	弱冬性 Weak-winter
丰产 3 号 Fengchan3	敏感型 Highly susceptible (IV)	陕西 Shaanxi, China	育成品种 Bred cultivar	1964	弱冬性 Weak-winter
二芒麦 Ermangmai	强耐湿型 Highly tolerant (I)	四川 Sichuan, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	冬性 Winter
丰抗 8 号 Fengkang8	敏感型 Highly susceptible (IV)	北京 Beijing, China	育成品种 Bred cultivar	1980	冬性 Winter
府麦 Fumai	中间型 Intermediate (III)	陕西 Shaanxi, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	半冬性 Semi-winter
高优 503 Gaoyou503	敏感型 Highly susceptible (IV)	河北 Hebei, China	育成品种 Bred cultivar	1997	冬性 Winter
黑宝 Heibao	中间型 Intermediate (III)	黑龙江 Heilongjiang, China	育成品种 Bred cultivar	1999	冬性 Winter
红芒麦 Hongmangmai	耐湿型 Tolerant (II)	福建 Fujian, China	育成品种 Bred cultivar	1969	弱冬性 Weak-winter
红芒蚰子麦 Hongmangyouzimai	耐湿型 Tolerant (II)	宁夏 Ningxia, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	春性 Spring
红齐麦 Hongqimai*	敏感型 Highly susceptible (IV)	甘肃 Gansu, China	地方品种 Landrace	未提供 NA	春性 Spring
红袖子 Hongxiuzi*	敏感型 Highly susceptible (IV)	山东 Shandong, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	冬性 Winter
淮麦 20 Huaimai20	强耐湿型 Highly tolerant (I)	河南 Henan, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	冬性 Winter
吉春 1016 Jichun 1016	中间型 Intermediate (III)	吉林 Jilin, China	育成品种 Bred cultivar	1970	春性 Spring
济南 13 Ji'nan13	中间型 Intermediate (III)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	1977	半冬性 Semi-winter
济南 16 Ji'nan16	中间型 Intermediate (III)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	1987	半冬性 Semi-winter
济南 8 号 Ji'nan8	中间型 Intermediate (III)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	1965	冬性 Winter
济宁 13 Jining13	强耐湿型 Highly tolerant (I)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	2000	半冬性 Semi-winter
冀 5265 Ji5265-HB	耐湿型 Tolerant (II)	河北 Hebei, China	育成品种 Bred cultivar	2008	半冬性 Semi-winter
冀麦 24 Jimai24-HB	强耐湿型 Highly tolerant (I)	河北 Hebei, China	育成品种 Bred cultivar	1986	弱冬性 Weak-winter
冀麦 26 Jimai26-HB	敏感型 Highly susceptible (IV)	河北 Hebei, China	育成品种 Bred cultivar	1988	半冬性 Semi-winter
焦麦 266 Jiaomai266	强耐湿型 Highly tolerant (I)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2012	半冬性 Semi-winter

晋麦 47	耐湿型	山西	育成品种	1990	冬性
Jinmai 47	Tolerant (II)	Shanxi, China	Bred cultivar		Winter
京 411	强耐湿型	北京	育成品种	1987	冬性
Jing411	Highly tolerant (I)	Beijing, China	Bred cultivar		Winter
京双 16	中间型	北京	育成品种	1981	冬性
Jingshuang16	Intermediate (III)	Beijing, China	Bred cultivar		Winter
喀什白皮	中间型	新疆	地方品种	1952	春性
Kashibaipi	Intermediate (III)	Xinjiang, China	Landrace		Spring
开麦 21	耐湿型	河南	育成品种	2011	半冬性
Kaimai21	Tolerant (II)	Henan, China	Bred cultivar		Semi-winter
康定小麦	敏感型	四川	地方品种	1950 年前	弱冬性
Kangdingxiaomai	Highly susceptible (IV)	Sichuan, China	Landrace	Pre-1950	Weak-winter
科农 199	耐湿型	河北	育成品种	2004	半冬性
Kenong199	Tolerant (II)	Hebei, China	Bred cultivar		Semi-winter
兰花麦	中间型	甘肃	地方品种	1931	冬性
Lanhuamai	Intermediate (III)	Gansu, China	Landrace		Winter
兰溪早小麦	敏感型	浙江	地方品种	1950 年前	弱冬性
Lanxizaoxiaomai	Highly susceptible (IV)	Zhejiang, China	Landrace	Pre-1950	Weak-winter
良星 99	耐湿型	山东	育成品种	2001	半冬性
Liangxing99	Tolerant (II)	Shandong, China	Bred cultivar		Semi-winter
轮选 987	强耐湿型	北京	育成品种	2003	冬性
Lunxuan987	Highly tolerant (I)	Beijing, China	Bred cultivar		Winter
洛麦 23	强耐湿型	河南	育成品种	2007	半冬性
Luomai23	Highly tolerant (I)	Henan, China	Bred cultivar		Semi-winter
芒麦	强耐湿型	内蒙古	地方品种	1950 年前	半冬性
Mangmai	Highly tolerant (I)	Inner Mongolia, China	Landrace	Pre-1950	Semi-winter
毛红麦	强耐湿型	青海	地方品种	未提供	春性
Maohongmai*	Highly tolerant (I)	Qinghai, China	Landrace	NA	Spring
绵麦 37	中间型	四川	育成品种	2004	弱冬性
Mianmai37	Intermediate (III)	Sichuan, China	Bred cultivar		Weak-winter
绵麦 41	敏感型	四川	育成品种	2006	弱冬性
Mianmai41	Highly susceptible (IV)	Sichuan, China	Bred cultivar		Weak-winter
绵阳 31 号	耐湿型	四川	育成品种	2002	弱冬性
Mianyang31	Tolerant (II)	Sichuan, China	Bred cultivar		Weak-winter
内麦 8 号	中间型	四川	育成品种	2003	弱冬性
NeiMai 8	Intermediate (III)	Sichuan, China	Bred cultivar		Weak-winter
宁春 13	敏感型	宁夏	育成品种	1986	春性
Ningchun13	Highly susceptible (IV)	Ningxia, China	Bred cultivar		Spring
宁麦 9	强耐湿型	江苏	育成品种	1997	弱冬性
Ningmai9	Highly tolerant (I)	Jiangsu, China	Bred cultivar		Weak-winter
欧柔	中间型	智利	引进品种	1958	春性
Orofen	Intermediate (III)	Chile	Introduced cultivar		Spring
青春 5 号	中间型	青海	育成品种	1969	弱冬性
Qingchun5	Intermediate (III)	Qinghai, China	Bred cultivar		Weak-winter
三月黄	中间型	河南	地方品种	1950 年前	冬性
Sanyuehuang	Intermediate (III)	Henan, China	Landrace	Pre-1950	Winter
山农 12 号	耐湿型	山西	育成品种	2003	冬性
Shannong12	Tolerant (II)	Shanxi, China	Bred cultivar		Winter
泡子麦	敏感型	江西	地方品种	1950 年前	半冬性
Paozimai	Highly susceptible (IV)	Jiangxi, China	Landrace	Pre-1950	Semi-winter
山农 15	耐湿型	山东	育成品种	2004	半冬性
Shannong15	Tolerant (II)	Shandong, China	Bred cultivar		Semi-winter
陕 253	耐湿型	陕西	育成品种	2001	半冬性
Shaan253	Tolerant (II)	Shaanxi, China	Bred cultivar		Semi-winter
石麦 15	强耐湿型	河北	育成品种	2005	半冬性
Shimai15	Highly tolerant (I)	Hebei, China	Bred cultivar		Semi-winter
石优 20	耐湿型	河北	育成品种	2009	半冬性
Shiyou20	Tolerant (II)	Hebei, China	Bred cultivar		Semi-winter
苏麦 3 号	中间型	江苏	育成品种	1970	弱冬性
Sumai3	Intermediate (III)	Jiangsu, China	Bred cultivar		Weak-winter
泰山 1 号	敏感型	山东	育成品种	1969	弱冬性
Taishan1	Highly susceptible (IV)	Shandong, China	Bred cultivar		Weak-winter
秃芒麦	中间型	新疆	地方品种	1950 年前	冬性
Tumangmai	Intermediate (III)	Xinjiang, China	Landrace	Pre-1950	Winter
秃头麦	耐湿型	宁夏	地方品种	未提供	春性
Tutoumai*	Tolerant (II)	Ningxia, China	Landrace	NA	Spring
皖麦 19	敏感型	安徽	育成品种	1999	半冬性
Wanmai19	Highly susceptible (IV)	Anhui, China	Bred cultivar		Semi-winter
皖麦 33	强耐湿型	安徽	育成品种	1992	春性
Wanmai33	Highly tolerant (I)	Anhui, China	Bred cultivar		Spring
皖麦 50	耐湿型	安徽	育成品种	2004	半冬性
Wanmai50	Tolerant (II)	Anhui, China	Bred cultivar		Semi-winter
潍麦 8 号	中间型	山东	育成品种	2003	冬性
Weimai8	Intermediate (III)	Shandong, China	Bred cultivar		Winter

渭麦 4 号 Weimai4	耐湿型 Tolerant (II)	陕西 Shaanxi, China	育成品种 Bred cultivar	1970	冬性 Winter
五一麦 Wuyimai	中间型 Intermediate (III)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	1951	弱冬性 Weak-winter
西安 8 号 Xi'an8	敏感型 Highly susceptible (IV)	陕西 Shaanxi, China	育成品种 Bred cultivar	1990	弱冬性 Weak-winter
西北 612 Xibei612	耐湿型 Tolerant (II)	陕西 Shaanxi, China	育成品种 Bred cultivar	1957	冬性 Winter
西风 Xifeng	敏感型 Highly susceptible (IV)	日本 Japan	引进品种 Introduced cultivar	1983	春性 Spring
西科麦 2 号 Xikemai2	中间型 Intermediate (III)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2005	弱春性 Weak-spring
西科麦 4 号 Xikemai4	耐湿型 Tolerant (II)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2007	春性 Spring
西科麦 6 号 Xikemai6	强耐湿型 Highly tolerant (I)	四川 Sichuan, China	育成品种 Bred cultivar	2008	弱春性 Weak-spring
西农 88 Xinong88	耐湿型 Tolerant (II)	陕西 Shaanxi, China	育成品种 Bred cultivar	1995	半冬性 Semi-winter
咸农 39 Xiannong39	中间型 Intermediate (III)	陕西 Shaanxi, China	育成品种 Bred cultivar	1964	弱冬性 Weak-winter
小白芒 Xiaobaimang	中间型 Intermediate (III)	河北 Hebei, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	半冬性 Semi-winter
小佛手 Xiaofoshou	耐湿型 Tolerant (II)	河南 Henan, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	弱冬性 Weak-winter
小红麦 Xiaohongmai	敏感型 Highly susceptible (IV)	青海 Qinghai, China	地方品种 Landrace	1900	春性 Spring
小麦 Xiaomai*	中间型 Intermediate (III)	青海 Qinghai, China	地方品种 Landrace	未提供 NA	春性 Spring
小偃 22 Xiaoyan22	强耐湿型 Highly tolerant (I)	陕西 Shaanxi, China	育成品种 Bred cultivar	2003	弱春性 Weak-spring
小偃 4 号 Xiaoyan4	强耐湿型 Highly tolerant (I)	陕西 Shaanxi, China	育成品种 Bred cultivar	1972	半冬性 Semi-winter
新麦 26 Xinmai26	强耐湿型 Highly tolerant (I)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2010	半冬性 Semi-winter
新麦 9 号 Xinmai9*	耐湿型 Tolerant (II)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	1999	半冬性 Semi-winter
徐州 21 Xuzhou21	敏感型 Highly susceptible (IV)	江苏 Jiangsu, China	育成品种 Bred cultivar	1986	半冬性 Semi-winter
徐州 25 Xuzhou25	耐湿型 Tolerant (II)	江苏 Jiangsu, China	育成品种 Bred cultivar	1997	半冬性 Semi-winter
徐州 8 号 Xuzhou8	中间型 Intermediate (III)	江苏 Jiangsu, China	育成品种 Bred cultivar	1962	冬性 Winter
许科 718 Xuke718	敏感型 Highly susceptible (IV)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2012	半冬性 Semi-winter
许农 7 号 Xunong7	耐湿型 Tolerant (II)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2012	半冬性 Semi-winter
烟农 15 Yannong15	耐湿型 Tolerant (II)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	1976	半冬性 Semi-winter
烟农 22 Yannong22	强耐湿型 Highly tolerant (I)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	2002	半冬性 Semi-winter
烟农 24 Yannong24	强耐湿型 Highly tolerant (I)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	2004	半冬性 Semi-winter
偃师 4 号 Yanshi4	中间型 Intermediate (III)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	1976	弱冬性 Weak-winter
扬麦 13 Yangmai13	中间型 Intermediate (III)	江苏 Jiangsu, China	育成品种 Bred cultivar	1996	弱冬性 Weak-winter
扬麦 1 号 Yangmai1	强耐湿型 Highly tolerant (I)	江苏 Jiangsu, China	育成品种 Bred cultivar	1965	弱冬性 Weak-winter
洋白麦 YangBaiMai	敏感型 Highly susceptible (IV)	中国 China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	弱冬性 Weak-winter
蚰子麦 Youzimai	强耐湿型 Highly tolerant (I)	河南 Henan, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	弱冬性 Weak-winter
豫麦 49 Yumai49	中间型 Intermediate (III)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	1996	半冬性 Semi-winter
豫农 949 Yunong949	强耐湿型 Highly tolerant (I)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2005	半冬性 Semi-winter
早五天 Zaowutian	耐湿型 Tolerant (II)	江苏 Jiangsu, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	弱冬性 Weak-winter
早小麦 Zaoxiaomai	敏感型 Highly susceptible (IV)	浙江 Zhejiang, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	弱冬性 Weak-winter
早洋麦 Early Premium	强耐湿型 Highly tolerant (I)	美国 United States	引进品种 Introduced cultivar	1937	冬性 Winter
郑麦 379 Zhengmai379	中间型 Intermediate (III)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2010	半冬性 Semi-winter

郑麦 9023 Zhengmai9023	敏感型 Highly susceptible (IV)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2001	弱冬性 Weak-winter
郑引 1 号 St1472/506	中间型 Intermediate (III)	意大利 Italy	引进品种 Introduced cultivar	1965	弱冬性 Weak-winter
中国春 Chinese Spring	中间型 Intermediate (III)	四川 Sichuan, China	地方品种 Landrace	1918	弱冬性 Weak-winter
中焦 2 号 Zhongjiao2	强耐湿型 Highly tolerant (I)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2006	半冬性 Semi-winter
中麦 175 Zhongmai175	敏感型 Highly susceptible (IV)	北京 Beijing, China	育成品种 Bred cultivar	2007	冬性 Winter
周麦 16 Zhoumai16	敏感型 Highly susceptible (IV)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2002	半冬性 Semi-winter
周麦 20 Zhoumai20	中间型 Intermediate (III)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2006	半冬性 Semi-winter
周麦 22 Zhoumai22	耐湿型 Tolerant (II)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2007	半冬性 Semi-winter
周麦 23 Zhoumai23	中间型 Intermediate (III)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2008	半冬性 Semi-winter
周麦 26 Zhoumai26	中间型 Intermediate (III)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2009	半冬性 Semi-winter
周麦 32 Zhoumai32	中间型 Intermediate (III)	河南 Henan, China	育成品种 Bred cultivar	2018	半冬性 Semi-winter
洲元 9369 Zhouyuan9369	强耐湿型 Highly tolerant (I)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	2007	半冬性 Semi-winter
淄麦 12 号 Zimai12	耐湿型 Tolerant (II)	山东 Shandong, China	育成品种 Bred cultivar	2001	冬性 Winter
紫秸红 Zijiehong	敏感型 Highly susceptible (IV)	山东 Shandong, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	半冬性 Semi-winter
紫皮 Zipi	敏感型 Highly susceptible (IV)	四川 Sichuan, China	地方品种 Landrace	1950 年前 Pre-1950	弱冬性 Weak-winter



附图 1　基于 GLM、MLM 和 FarmCPU 模型的平均相对发芽率的 QQ 图

Fig.1　Quantile-Quantile (Q-Q) plot for mean relative germination percentage generated by the GLM, MLM and FarmCPU model