



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106508410 A

(43)申请公布日 2017.03.22

(21)申请号 201611086154.2

(22)申请日 2016.12.01

(71)申请人 山西省农业科学院小麦研究所

地址 041000 山西省临汾市尧都区幽并街  
33号

(72)发明人 裴雪霞 党建友 张晶 闫翠萍  
王姣爱 董飞 程麦风 万超群  
武雪萍

(74)专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通  
合伙) 14100

代理人 张彩琴

(51)Int.Cl.

A01G 1/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

小麦玉米品种播期双改高产高效栽培方法

(57)摘要

本发明涉及小麦玉米播种技术,具体是一种小麦玉米品种播期双改高产高效栽培方法,特别为一种通过小麦玉米品种播期双改提高晋南地区光热资源利用率的方法。小麦温光冬春性划分、小麦玉米品种选择、适播期确定是通过多年试验取得的科学结论,小麦玉米品种合理搭配、适期播种和玉米播种方式的改变,本发明首先实现了小麦冬前个体健壮,群体质量高,壮苗越冬,为高产奠定坚实基础;其次延长了夏玉米生育时期,实现了夏玉米产量大幅提高,提高光热资源利用率高;第三解决了晋南小麦-玉米一年两熟光热资源不足,实现了小麦玉米双季双高产;第四提高了小麦玉米种植机械化程度,节省劳动力投入;第五实现了小麦-玉米一年两熟种植区的北移。

1. 一种小麦玉米品种播期双改高产高效栽培方法,其特征在于,
  - a、冬小麦品种的选择:选用半冬性(出苗-单棱期平均55.9天,单叶积温84.0-88.6℃)或半冬性偏冬性(出苗-单棱期平均62.3天,单叶积温89.1-93.7℃)小麦品种,且属中早熟品种(6月15日前收获);
  - b、夏玉米品种的选择:选用出籽率高于87.0%的长生育期耐密型(105-110天,4300-4500株/亩)品种;
  - c、调整冬小麦播期:上述冬小麦品种于10月8日-13日播种,第二年6月15日前收获;
  - d、调整夏玉米播期:上述夏玉米在小麦收获后及时机械化硬茬直播。

## 小麦玉米品种播期双改高产高效栽培方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及小麦玉米播种技术,具体是一种小麦玉米品种播期双改高产高效栽培方法,特别为一种通过小麦玉米品种播期双改提高晋南地区光热资源利用率的方法。

### 背景技术

[0002] 山西省是我国小麦主产省之一,在确保国家粮食安全和小麦产业发展中占重要地位。晋南地区(包括临汾市和运城市)属暖温带半干旱季风气候区,平均降水量420mm~600mm,年平均气温9.0℃~13.0℃,水面蒸发量900mm~1200mm,农田复种指数高达130%~150%,粮食产量54.27亿公斤,占全省的42.6%,其中小麦产量占全省小麦总产的86.5%,是我省口粮主产区,承担着粮食安全和生态安全的重任。随着种植结构调整,冬小麦-夏玉米一年两熟,已成为山西省主要的种植模式,其中水地90%以上,旱地35%以上。小麦玉米一年两熟制存在的主要问题,一是光热资源利用率低。小麦玉米品种搭配不当,播期不合理,光热资源利用效率和周年产量低而不稳。据分析,山西省临汾市近54年来年积温平均为4715.2℃,且呈逐年上升的趋势,近10年年积温平均为5103.2℃,因此,冬小麦春性增强,传统播期易造成冬前旺长,群体质量低,产量不稳;近54年来年日照时数平均为2170.2小时,呈逐年下降趋势,近10年年日照时数平均为2004.5小时,小麦玉米一年两熟光热资源略显不足;加之小麦玉米品种搭配不当,光热资源浪费严重,不能实现周年稳产高产;二是水肥运筹失调,利用效率低。小麦玉米两季均以各自为施肥单元,化肥分配比例失调,且均采用化肥撒施后大水漫灌,水肥资源浪费严重。

[0003] 随着全球气候变暖,冬小麦品种春性增强,出苗-单穗期所需时间缩短,单叶所需积温减少,因此,用半冬性品种或半冬偏冬性品种来代替传统种植的冬性品种,播期较传统推迟5-6天,筛选后期脱水快的中早熟品种(6月15日左右)代替中晚熟品种,夏玉米播种可提前5-7天,用机械化硬茬直播代替传统人工套播夏玉米,省工省时缩短播期;同时夏玉米种植晚熟耐密型高产品种,通过“一进一退”解决冬小麦-夏玉米一年两熟温光不足的问题,实现双季双高产增效。

### 发明内容

[0004] 本发明为解决晋南地区小麦-玉米一年两熟制下品种搭配不合理、光热资源利用效率低、周年产量不高的问题,提供了一种小麦玉米品种播期双改高产高效栽培方法。

[0005] 本发明是采用如下技术方案实现的:一种小麦玉米品种播期双改高产高效栽培方法,

[0006] a、冬小麦品种的选择:冬小麦改过去种植冬性品种(出苗-单穗期平均68.5天,单叶积温95.7-99.1℃)为种植半冬性(出苗-单穗期平均55.9天,单叶积温84.0-88.6℃)或半冬性偏冬性品种(出苗-单穗期平均62.3天,单叶积温89.1-93.7℃);改中晚熟品种(6月20日后收获)为中早熟品种(6月15日前收获)。

[0007] b、夏玉米品种的选择:夏玉米改短生育期普通型品种(95-98天,3500-4000株/亩)

为长生育期耐密型品种(105-110天,4300-4500株/亩),出籽率应高于87.0%;

[0008] c、调整冬小麦播期:改冬小麦早播(9月25日~10月3日)晚收(6月16日以后)为适播(10月8-13日,确保小麦越冬期处于单棱期)早收(6月15日前);

[0009] d、调整夏玉米播期:改夏玉米抢时(6月6~10日)人工麦行套播为小麦收获后及时(优选当天)机械化硬茬直播(直播密度按照品种的种植密度)。

[0010] 本发明小麦玉米品种合理搭配、适期播种和玉米播种方式的改变,使冬小麦适播期推迟5-10天,冬前积温500~550℃,冬前叶龄5叶1心至6叶的壮苗,为高产稳产奠定基础;使夏玉米播期提前5-6天,收获期推迟7-8天,生育期增加积温170~260℃;通过种植长生育期耐密品种,实现夏玉米大幅增产。本发明使冬小麦稳产或小幅增产,亩产在500~550kg,夏玉米大幅增产,亩产由500~550kg提高到650~680kg,两季亩增产130~150kg,提高了晋南地区光热资源利用效率和粮食总产。

[0011] 小麦温光冬春性划分、小麦玉米品种选择、适播期确定是通过多年试验取得的科学结论,小麦玉米品种合理搭配、适期播种和玉米播种方式的改变,本发明首先实现了小麦冬前个体健壮,群体质量高,壮苗越冬,为高产奠定坚实基础;其次延长了夏玉米生育时期,实现了夏玉米产量大幅提高,提高光热资源利用率高;第三科学的解决了晋南小麦-玉米一年两熟光热资源不足,实现了小麦玉米双季双高产;第四提高了小麦玉米种植机械化程度,节省劳动力投入;第五实现了小麦-玉米一年两熟种植区的北移。因此,本发明是小麦玉米周年高产高效栽培的重要技术组成部分。

## 具体实施方式

### [0012] 实施例1

[0013] 晋南地区小麦玉米品种播期双改栽培方法,采取如下步骤:a、冬小麦种植半冬性品种临优7287,属中早熟冬小麦品种;b、夏玉米种植长生育期耐密型品种先玉335,生育期为110天,合理种植密度为4500株/亩;c、冬小麦10月8日播种,6月15日收获;d、夏玉米在冬小麦收获当天采用机械化硬茬直播。

[0014] 与传统的小麦玉米品种搭配、播期相比,冬小麦播期推迟7天,冬前叶龄达6叶的壮苗,夏玉米播期提前5天,收获期推迟7天;夏玉米硬茬直播节省了套播所用的劳动力、培育了玉米壮苗;冬小麦亩产549.8kg,夏玉米亩产周年亩产量为652.3kg,周年双季总产1202.1kg,亩增产142.2kg,提高了光热资源利用率。

### [0015] 实施例2

[0016] 晋南地区小麦玉米品种播期双改栽培方法,采取如下步骤:a、冬小麦种植半冬偏冬性品种临选2035,属中早熟冬小麦品种;b、夏玉米种植长生育期耐密型品种大丰30,生育期为108天,合理种植密度为4500株/亩;c、冬小麦10月13日播种,6月14日收获;d、夏玉米在冬小麦收获当天采用机械化硬茬直播。

[0017] 与传统的小麦玉米品种搭配、播期相比,冬小麦适播期推迟10天,冬前叶龄达5叶1心的壮苗,夏玉米播期提前6天,收获期推迟10天;夏玉米硬茬直播节省了套播所用的劳动力、培育了玉米壮苗;冬小麦亩产503.2kg,夏玉米亩产周年亩产量为682.7kg,周年双季总产1185.9kg,亩增产129.8kg,提高了光热资源利用率。

### [0018] 实施例3

[0019] 晋南地区小麦玉米品种播期双改栽培方法,采取如下步骤:a、冬小麦种植半冬性品种临汾8050,属中早熟冬小麦品种;b、夏玉米种植长生育期耐密型品种大丰30,生育期为108天,合理种植密度为4600株/亩;c、冬小麦10月10日播种,6月13日收获;d、夏玉米在冬小麦收获当天采用机械化硬茬直播。

[0020] 与传统的小麦玉米品种搭配、播期相比,冬小麦适播期推迟7天,冬前叶龄达5叶1心的壮苗,夏玉米播期提前7天,收获期推迟7天;夏玉米硬茬直播节省了套播所用的劳动力、培育了玉米壮苗;冬小麦亩产538.9kg,夏玉米亩产周年亩产量为669.6kg,周年双季总产1208.5kg,亩增产153.9kg,提高了光热资源利用率。

[0021] 实施例4

[0022] 具体实施过程中,本发明还对32个小麦品种:临丰3号、临早6号、临丰615、临选2035、晋麦94号、临优2069、临优7287、临远8号、石4185、临优145、尧麦16、临汾8050、舜麦1718、冀5265、运早20410、晋麦47、晋麦79、晋麦84、邯6172、石麦19、石4185、衡观35、烟农19、济南17、良星66、良星99、济麦22、京9428、晋太170、中麦175、长6878、长4738,研究了冬前单叶发育积温、进入单棱期历时、冬前叶龄等。通过聚类分析,将小麦品种感温生态类型划分为冬性、半冬性偏冬性、半冬性和半冬性偏春性,并确定了各感温生态类型品种出苗到单棱期所需积温、适播期平均气温、冬前单叶所需积温、主茎叶龄等指标(表1)。当然,本发明要求保护的半冬性和半冬性偏冬性品种绝不仅限于下述品种,出苗-单棱期、单叶积温在本发明范围内的任一品种均适用于本发明的技术方案。

[0023] 表1小麦品种感温生态类型与发育指标、适播期的关系表

[0024]

温光适应性	生育期(出苗-成熟/d)	安全越冬(出苗-单棱/d)	适播		冬前积温(°C)	冬前			产量构成		代表品种
			温度(°C)	播期(月-日)		主茎叶龄	单株分蘖	单叶积温(°C)	成穗数	穗粒数	
冬性	255.0	68.5	17.9	9-23-25	644.0-690.9	6.5-7.0	4-6	95.7-99.1	38.4	33.5	京9428、晋太170、中麦175、长6878、长4738
半冬性偏冬性	245.5	62.3	16.8	9-29-10-1	554.4-600.8	6.0-6.5	4-5	89.1-93.7	37.3	32.1	晋麦47、临丰3号、晋麦79、冀5265、运早20410、临早6号、临丰615、临选2035、晋麦94号
半冬性	240.6	55.9	15.9	10-5-6	466.6-499.6	5.5-6.0	2-4	84.0-88.6	40.6	31.6	临优2069、临优7287、临远8号、临汾138、临汾8050、石4185、衡观35
半冬性偏春性	237.0	48.6	15.2	10-10-11	412.8-443.8	5.0-5.5	2-2.5	79.5-84.3	41.9	29.9	烟农19、临优145、尧麦16、舜麦1718、晋麦84、济南17、良星66、良星99、济麦22、邯6172、石麦19

[0025] 另外,本发明研究了4个播期对小麦临汾8050生育期积温的影响(表2),结果表明:播期早,生育期长,生育期积温多。播期对前期生长发育,尤其是冬前生长发育影响大,对抽穗期后发育影响较小。同时,播期对生育期的日平均积温影响较小,相差 $\leq 0.3^{\circ}\text{C}$ 。因此,小麦成熟期由品种感温生态类型决定,而与播期相关性较小。通过电镜穗分化进程观察,播期早,穗分化进程提前。室内人工模拟和播期试验表明,在一定生态区域内,品种安全越冬的抗(耐)寒性与冬春性相关性较小,与发育进程、低温诱导(抗寒锻炼)相关性高。山西省南部

小麦安全越冬发育进程为单棱期。

[0026] 表2播期对生育期和积温的影响 ( $\geq 0^{\circ}\text{C}$ )

[0027]

播期 (月-日)	播种—出苗			出苗—分蘖			分蘖—拔节					
	出苗期 (月-日)	天数 (d)	积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	日均积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	分蘖期 (月-日)	天数 (d)	积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	日均积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	拔节期 (月-日)	天数 (d)	积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	日均积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )
09-25	10-01	6	107.0	17.8	10-19	18	255.9	14.2	03-26	158	609.8	3.9

[0028]

10-02	10-09	7	108.8	15.5	10-28	19	227.9	12.0	03-28	151	548.6	3.6
10-09	10-17	8	108.8	13.6	11-08	22	244.5	11.1	03-30	142	451.1	3.2
10-16	10-26	10	115.3	11.5	11-22	27	223.1	8.3	04-03	132	434.7	3.3
播期 (月-日)	拔节—抽穗			抽穗—成熟			全生育期					
	抽穗期 (月-日)	天数 (d)	积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	日均积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	成熟期 (月-日)	天数 (d)	积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	日均积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	天数 (d)	积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	日平均积温 ( $^{\circ}\text{C}$ )	
09-25	04-29	34	588.5	17.3	06-07	39	874.3	22.4	255	2422.5	9.5	
10-02	04-30	33	582.9	17.7	06-07	38	850.2	22.4	248	2318.4	9.3	
10-09	05-01	32	578.8	18.1	06-08	38	852.0	22.4	242	2235.2	9.2	
10-16	05-01	28	515.7	18.4	06-08	38	852.0	22.4	235	2161.8	9.2	

[0029] 综上所述可知,小麦要稳产高产,要种植半冬性或半冬偏冬性、中早熟品种,播期较过去推迟5-10天,晋南地区小麦播期应在10月8-13日,收获期在6月15日前。

[0030] 进一步,本发明通过对10个夏玉米品种:大丰30、强盛51、联科96、屯玉99、先玉335、太玉511、联科532、士海738、太玉811和JK1403,生育期、干物质积累、产量构成因素及产量的研究(表3),其中各个夏玉米品种的播期均是6月15日。结果表明:品种的生育期、收获指数及产量存在差异,产量与出籽率、百粒重、穗粒数呈极显著正相关,JK1403产量和出籽率最高,百粒重高,其次是先玉335。

[0031] 表3不同玉米品种产量及其构成

[0032]

品种	穗长 (cm)	秃尖 (cm)	穗粒数	百粒重 (g)	亩株数 (株/亩)	产量 (kg/亩)	出籽率 (%)
大丰 30	18.75	0.65	663.92	28.93 b	4413	712.00 c	87.25
强盛 51	19.55	2.30	606.72	28.50 b	4423	680.00 d	87.18
联科 96	15.90	0.85	590.96	23.47 e	4417	532.00 f	85.26
屯玉 99	17.90	0.80	625.60	26.20 d	4435	596.00 e	86.13
先玉 335	20.70	0.75	680.40	30.46 a	4473	788.00 b	87.56
太玉 511	18.95	1.55	639.60	27.84 c	4402	664.00 d	86.91
联科 532	19.90	2.60	623.90	27.58 c	4421	656.00 d	87.23
士海 738	19.65	0.85	657.28	29.65 ab	4394	680.00 b	87.44
太玉 811	17.35	1.60	567.24	27.24 cd	4436	588.00 e	86.47
JK1403	21.55	1.30	720.68	31.80 a	4416	652.00 a	88.48

[0033] 本发明进一步研究了4个播期对大丰30夏玉米生育期、干物质转移、产量及其构成因素的影响(表4),结果表明,夏玉米播期推迟使生育时期推迟,百粒重、出籽率和产量降低。夏玉米适当早播,生育期长,灌浆期光温充足,干物质积累多,穗粒数多,产量高。

[0034] 表4不同播期玉米产量及产量构成

[0035]

播期 (月-日)	穗长 (cm)	秃尖 (cm)	穗粒数	实际亩株 数 (株/亩)	百粒重 (g/100粒)	产量 (kg/亩)	出籽率 (%)
6-15	19.20	1.48	638.78	4017.00	27.64	656.16 a	87.47
6-18	18.60	1.55	609.84	3995.00	29.03	622.34 b	86.63
6-21	18.55	1.75	590.52	4012.00	27.63	606.13 c	86.09
6-24	17.48	2.08	545.24	3997.00	25.64	568.41 d	84.72

[0036] 备注：表4中6-15播期的玉米产量及产量构成与表3中不同，是由于两个表中夏玉米的种植年份不同。

[0037] 因此，晋南地区夏播玉米要高产：生育期105~110d、生育期积温2500℃左右、百粒重>27g、出籽率>87%，播期在6月15日之前，适宜种植密度4000株以上，优选4300-4500株/亩。

[0038] 根据以上试验，总结了“小麦玉米品种播期双改栽培方法”：冬小麦改过去种植冬性品种为半冬性或半冬性偏冬性品种，改中晚熟品种为中早熟品种；夏玉米改短生育期普通型品种为长生育期耐密型品种；改冬小麦早播晚收为适播早收；改夏玉米抢时套播为机械化硬茬直播。使冬小麦适播期推迟5~10d，冬前积温500~550℃，冬前叶龄5叶1心至6叶的壮苗，为高产稳产奠定基础；使夏玉米播期提前5-6d，收获期推迟7-8d，生育期增加积温170~260℃；通过种植长生育期耐密品种，实现夏玉米大幅增产，总体提高了晋南地区光热资源利用效率，实现了双季双高产。