

# 我国不同地区主要大田作物田间秸秆成熟期

韦茂贵 王晓玉 谢光辉\*

(中国农业大学 农学与生物技术学院/国家能源非粮生物质原料研发中心,北京 100193)

**摘要** 秸秆时间分布与作物的成熟期关系密切,对其可持续利用有重要影响。本研究首先提出田间秸秆成熟期的概念,通过查阅2006—2011年正式发表的大田试验文献获得大田作物主产品在各地区的成熟期或收获期,确定不同地区各作物秸秆的成熟期。结果表明:从时间分布上看,1—4月是甘薯、甘蔗、棉花、马铃薯和油菜的秸秆成熟期;5—6月小麦和玉米的秸秆开始成熟,为全国秸秆成熟初期;7—11月为水稻、小麦及玉米集中收获时段,属于秸秆成熟盛期,其中,9和10月秸秆成熟的作物最多;12月为秸秆成熟末期,马铃薯、甘薯、花生、棉花、黄红麻和甘蔗的秸秆在此时期成熟。长江以北地区的作物秸秆成熟期为6—10月,高峰期在8—10月初;长江流域及以南地区无霜期长,可栽培作物种类多,秸秆成熟时间相对分散。明确田间秸秆的成熟期,为研究我国田间秸秆资源的时间分布提供依据。

**关键词** 大田作物; 田间秸秆; 成熟期

**中图分类号** S 216.2; S 51

**文章编号** 1007-4333(2012)06-0020-12

**文献标志码** A

## Maturity date of main field crop residues in different regions of China

WEI Mao-gui, WANG Xiao-yu, XIE Guang-hui\*

(College of Agronomy and Biotechnology/National Energy R&D Center for Non-food Biomass,  
China Agricultural University, Beijing 100193, China)

**Abstract** The temporal distribution of crop residues depends on the crops maturity or harvesting dates, which affects greatly on sustainable residue utilization. Maturity date of crop residues(MDCR) was defined in this article. Maturity date of field crops in different regions of China according to data collected from original papers published mainly between 2006 and 2011 has been analyzed. The MDCR of sweet potato, sugarcane, cotton, potato and canola varied from January to April. The MDCR early stage of wheat and maize was from May to June. The period from July to November was predominant MDCR for rice, wheat and maize. The MDCR of potato, sweet potato, peanut, cotton, Jute and ambary hemp and sugarcane was in December. In the regions located to the north of Yangtze River, the MDCR was between June and October and concentrated from August to October. Due to the long frost-free periods in Yangtze River district and its southern areas of China, field crop residues can be harvested through the whole year.

**Key words** field crops; crop residues; maturity date

我国是农业大国,秸秆资源总量巨大<sup>[1]</sup>。作为一种可再生资源,秸秆可直接还田保持土壤肥力,也是传统的畜牧业和农村炊事、取暖的能源。当前秸秆还广泛应用于食用菌培养基、造纸和压缩板生产,在生物质能源和生物基材料开发领域利用前景广

阔。未来可通过增加作物生物产量提高单位面积的经济产量,在保证稳步提高单位面积经济产量的前提下,适度降低收获指数以提高其秸秆产量<sup>[2-3]</sup>。近年来,粮食安全、能源安全及全球气候变暖等问题日益突出,生物质能源引起世界各国的重视,秸秆能源

收稿日期:2012-02-26

基金项目:国家能源局能源节约和科技装备司项目(科技司函[2012]32号)

第一作者:韦茂贵,博士研究生,E-mail:weimaogui0806@163.com

通讯作者:谢光辉,教授,主要从事非粮生物质原料研究,E-mail:xiegh@cau.edu.cn

化利用受到前所未有的关注。秸秆资源量评估、其时空分布规律及转化技术成为现阶段的研究热点。秸秆的时空分布研究对其可持续利用有重要影响。目前尚未发现关于我国田间秸秆时间分布系统研究公开发表的文献,秸秆资源时空分布规律研究缺乏理论依据。本研究提出田间秸秆成熟期的概念,明确其与主产品成熟的关系,收集主要大田作物在各地区的成熟期或收获期,确定田间秸秆在各地区的成熟期,为研究我国田间秸秆资源的时间分布提供基础支撑。

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 田间秸秆成熟期的定义

农学上,作物成熟期指主产品器官的营养物质积累到最佳值,并出现固有状态和色泽,可适时收获的时期,分为生理成熟期和工艺成熟期<sup>[4]</sup>。田间秸秆指作物主产品收获之后地上部分剩余的所有作物副产物,主要包括作物的茎和叶<sup>[1]</sup>。在作物主产品至收获一段时间内,秸秆的化学成分尚未转化,呈现其固有状态,达到收集利用的最适宜时期,我们称之为田间秸秆的成熟期。对于大田收割后即可进行秸秆与传统经济产品器官分离的作物,其田间秸秆成熟期与作物收获期一致;对于大田收割后需要经过后熟处理,才能完成秸秆与传统经济产品器官分离的作物,其田间秸秆成熟期比收获时间晚。

### 1.2 大田作物范围

本研究的作物范围为《中国统计年鉴》<sup>[5]</sup>发布的各省大田作物,包含水稻、小麦、玉米、大豆、薯类(马铃薯和甘薯)、棉花、花生、油菜、芝麻、黄红麻、甘蔗、甜菜和烟草。该年鉴发布的“其他谷类”、“其它豆类”、“其它油料作物”和“其它麻类”包含的作物多且各地区种类不同,很难收集其成熟期数据,其秸秆产量占秸秆总量的比重小,因此本试验不包含这部分作物。

### 1.3 数据收集

本研究主要通过中国学术论文全文期刊网(<http://www.cnki.net/>)查阅2006—2011年大田试验的原创性论文,辅以查阅其他正式出版的文献,获得各种作物在中国(除港、澳、台外)31个省市自治区的成熟期或收获期。对于同一作物、不同省份的不同样本,以最早及最晚的时间作为该作物在该地区的成熟或收获的时间范围。根据作物田间秸秆与主产品器官成熟收获的时间关系,确定该作物在该地区的田间秸秆成熟期。

在通过有关大田试验文献获取作物主产品成熟或收获时间时,主要遵循以下原则:其一,直接获取原文献报道的数据;其二,文献中没有直接给出具体数据时,根据播种期或移栽期及生育期时间,通过计算确定该作物的成熟或收获期;其三,文献数据来源主要为2006—2011年发表论文的数据,对于少数作物在某些地区研究报道论文较少的,则引用2006年以前的文献;其四,部分文献使用“月初、上旬、中旬、下旬、月底”描述作物成熟或收获期,本研究获取数据时将其分别确定为1—5日、1—10日、10—20日、20—30(31)日、25—30(31)日;其五,同一作物,只收集最早及最晚时间的文献作为该地区作物成熟或收获期的数据来源。

有些作物的主产品有后熟期。如大豆生理成熟期之后7~10 d收获籽粒,收集到的数据均为生理成熟期;油菜割后打堆一周左右促进种子后熟,秸秆成熟时间滞后大田人工收割7 d左右;芝麻田间秸秆为收割后,闷垛、曝晒、经2~3次脱粒后的麻秆,滞后于田间收获10 d左右。因此,油菜收割7 d后,芝麻和大豆收割10 d后就分别为其田间秸秆的成熟期。

棉花纤维收获期与秸秆成熟期也不一致。以“拔柴期”或“拔杆期”为关键词搜索文献,只收集到河南、湖北、山东及安徽4省共5篇文献,2006年以后的为3篇,因数据样本量太小而不符合本研究要求。因此,本研究通过收集与棉花生育期有关的更多文献,根据播种期及播种期到吐絮期的时间,加上吐絮天数则为棉秆成熟期。

甘蔗田间秸秆为收获蔗茎剩下的蔗梢和剥下来的叶子,秸秆成熟时间与蔗茎收获时间一致,与当地糖厂榨季一致。甜菜块根收获时间较甘蔗集中,糖厂在榨季前期集中收购进厂贮存<sup>[6]</sup>,剩下的茎和叶为田间秸秆,成熟时间即为大田收获块根的时间。

### 1.4 作物种植区域划分

各作物的种植区域参照作物种植区划划分方法<sup>[7-9]</sup>。另外,马铃薯<sup>[10]</sup>、甘蔗<sup>[11]</sup>、芝麻<sup>[12]</sup>、棉花<sup>[13]</sup>、黄红麻<sup>[14]</sup>、烟草<sup>[15]</sup>还参照了其他的划分方法。甜菜区划特点不明显,根据年鉴发布的数据,以年鉴中有产量统计数据的省份作为其种植区域。

## 2 大田作物田间秸秆成熟期

### 2.1 水稻

在双季稻作区,早稻收获集中在7月,晚稻在

10、11月;海南纬度低,水稻收获期相对较早,在5月下旬即可收获。华中和西南的单季稻在8、9月收获,华北、西北和东北的单季稻,收获结束时间相对

较晚,推迟到10月。水稻田间秸秆为收获稻谷剩下的稻秆,其成熟时间与水稻收割的时间一致,集中在7—11月(表1)。

表1 中国不同地区稻秸成熟期

Table 1 Maturity date of field residue of rice in different regions of China

地区	省市自治区	成熟期/(月/日)			数据来源
		一季稻	早稻	晚稻	
华南双季稻 稻作区	广东、广西、福建、云南的南部 海南	—	7/14—7/31	10/20—11/26	[16,20-21] [16-19]
华中单双季稻 稻作区	湖北、湖南、四川、上海、江苏、浙江、 江西、安徽、福建北部、河南南部	8/24—9/29	7/5—7/20	10/10—11/5	[16,22-27]
西南高原单双季稻 稻作区	贵州、西藏全部,青海、四川、云南、湖 南大部,广西西北部	8/6—10/1	7/13—7/26	10/5—10/12	[16,28-30]
华北单季稻 稻作区	北京、天津、山东全部,河北、河南大 部,山西、江苏、陕西、安徽的一部分	9/6—10/26	—	—	[16,31-32]
东北早熟单季稻 稻作区	吉林、黑龙江全部,辽宁、内蒙古大部	9/10—10/15	—	—	[16,33]
西北干燥区单季稻 稻作区	新疆、宁夏全部,甘肃、内蒙古、山西 大部、青海东北部,陕西、河北北部, 辽宁西北部	8/27—10/8	—	—	[16,34-35]

注:“—”表示该地区无此类型水稻种植。

## 2.2 小麦

各地区小麦成熟时间集中且收获时间短,麦秸成熟时间与籽粒收获时间一致,集中在5—9月(表

2)。东北、西北地区麦秸在7—9月成熟,北部麦区和黄淮麦区为6月,长江中、下游和西南地区在5月,华南冬麦区在3—5月中旬。

表2 中国不同地区麦秸成熟期

Table 2 Maturity date of field residue of wheat in different regions of China

地区	省市自治区	成熟期/(月/日)	数据来源
东北、北部春麦区	黑龙江、吉林、内蒙古、辽宁大部分、河北、陕西、山西部分	7/4—8/21	[8,16]
西北春麦区	宁夏、甘肃全部,内蒙古及青海的部分地区	8/1—8/20	[8,16]
北部冬麦区	河北、北京、天津、山西中部及东南部、陕西北部、甘肃东部	6/1—6/30	[8,16]
黄淮冬麦区	山东全部、河南大部、河北中南部、江苏和安徽北部、陕西关 中、山西南部、甘肃部分	6/1—6/30	[8,16]
长江中、下游冬麦区	浙江、江西、上海、河南省信阳及江苏、安徽、湖北、湖南的部 分地区	5/1—5/31	[8,16]
西南冬麦区	贵州全省,重庆、四川、云南大部,陕西南部及湖北、湖南西部	5/1—5/31	[8,16]
华南冬麦区	福建、广东、广西及云南部分地区	3/1—5/11	[8,16]
新疆冬春麦区	新疆的北疆和南疆	8/10—9/20(冬麦) 8/1—9/20(春麦)	[8,16] [8,16]
青藏冬春麦区	西藏全部,青海、四川、甘肃、云南部分地区	8/10—9/20(冬麦) 8/1—9/20(春麦)	[8,16] [8,16]

### 2.3 玉米

玉米秸秆的成熟期就是籽粒收获期(表3)。北方、黄淮海、青藏高原3个玉米区收获集中在9—10月收获,占全国玉米种植面积的70%左右。南方丘陵区及西南山区多在6月上旬以后到10月中旬结

束,占全国的25%左右。西北灌溉区玉米在8月中旬到10月中下旬可采收,占全国的0.04%。全国超过70%的玉米田间秸秆在9—10月成熟,其余的大部分集中在南方及西南山区,6月上旬到8月底成熟。

表3 中国不同地区玉米秸秆成熟期

Table 3 Maturity date of field residue of maize in different regions of China

地区	省市区	成熟期/(月/日)	数据来源
北方春播玉米区	黑龙江、吉林、辽宁、宁夏、内蒙古、河北、陕西北部、山西大部及甘肃小部分	9/10—10/10	[16,36]
黄淮海夏播玉米区	北京、天津、山东、河南、河北、山西南部,陕西中部,江苏及安徽北部	9/7—10/20	[16,37-38]
西南山区玉米区	四川、云南、贵州,广西西部及湖南、陕西南部	7/19—9/14	[16,39,40]
南方丘陵玉米区	广东、福建、浙江、上海、江西、江苏、安徽南部,广西、湖南、湖北东部	6/10—8/20(春播) 9/15—10/20(夏播)	[16,41-43]
西北灌溉玉米区	新疆及甘肃的河西走廊	8/15—10/18	[16,44-45]
青藏高原玉米区	青海和西藏	9/20—10/5	[16,46]

### 2.4 大豆

长江以北的大豆田间收获时间集中在9和10月,长江以南的春大豆为6月收获,秋大豆集中在

11月收获(表4)。我国大豆田间秸秆成熟期集中在9—11月,少部分春大豆在6月中下旬,主要分布在南方地区。

表4 中国不同地区大豆秸秆成熟期

Table 4 Maturity date of field residue of soybean in different regions of China

地区	省市区	成熟期/(月/日)	数据来源
北方一年一熟春大豆区	东三省、内蒙古、陕西北部、山西北部、河北北部、宁夏、甘肃大部、青海、新疆	9/11—10/10	[8]
黄淮流域夏大豆区	山东、河南、北京、天津、河北南部、江苏北部、山西南部、陕西中部	9/11—10/15	[8]
长江流域夏大豆区	河南南部、陕西南部、江苏南部、安徽南部、浙江西北部、江西西北部、湖南、湖北、四川、广西北部、云南北部、贵州、重庆	10/5—11/10	[8]
长江以南秋大豆区	湖南东部、广东东部、江西中部、福建	11/11—12/10	[8]
南方大豆两熟区	海南,广东、广西、云南南部	6/20—6/30(春播) 11/11—11/30(秋播)	[8] [8]

### 2.5 马铃薯

马铃薯田间秸秆为薯块收获剩下的茎和叶,成熟期与薯块收获时间一致。全国全年均有马铃薯收

获,时间分布较分散(表5)。北方一作区为我国马铃薯的主产区,南方二作区为我国重要的商品薯出口区,这两区马铃薯田间秸秆在1月底到5月、7月

表5 中国不同地区马铃薯秸秆成熟期

Table 5 Maturity date of field residue of potato in different regions of China

地区	省市自治区	成熟期/(月/日)	数据来源
北方一作区	黑龙江、吉林、新疆、内蒙古及辽宁大部,河北、山西北部、宁夏、甘肃、陕西北部、青海东部	7/10—10/20	[8,47-49]
中原二作区	辽宁辽东半岛、北京、天津、河北、山西、陕西的南部、湖北、湖南的东部,河南、山东、江苏、浙江、上海、安徽、江西	5/20—7/10(春播) 11/1—11/31(夏播)	[8-9,50-51]
南方二作区	广东、广西、海南、福建	12/1—12/20(秋播) 1/25—5/30(冬播)	[51-52]
西南一、二季作 垂直分布区	云南、贵州、四川、重庆、西藏,湖南、湖北的西部山区	2/1—4/30(冬播) 6/21—11/20(春、秋播)	[53-55]

到10月下旬、12月上中旬成熟。

## 2.6 甘薯

甘薯田间秸秆为收获薯块剩下的茎和叶,其成熟时间与薯块收获时间一致(表6)。黄淮流域及其以北的各省市区,收获时间集中在9—10月,该区占

全国栽培面积的40%以上;长江流域夏薯在10月下旬到11月下旬收获;南方夏薯在8—9月收获,秋薯在12月至次年1月收获,冬薯在3—4月收获。全国甘薯田间秸秆成熟时间为8月到次年的4月,主产区长江流域及以北地区集中在9月下旬

表6 中国不同地区甘薯秸秆成熟期

Table 6 Maturity date of field residue of sweet potato in different regions of China

地区	省市自治区	成熟期(月/日)	数据来源
北方春薯区	辽宁、吉林、黑龙江、北京、河北保定和陕西北部,宁夏和山西南部,甘肃东南部	9/20—10/10	[9]
黄淮流域春夏薯区	山东、河南中南部、山西南部、江苏、安徽、陕南以及甘肃武都地区	10/1—10/31	[9]
长江流域夏薯区	江苏、安徽、河南三省淮河以南,陕南、湖北、浙江、贵州,湖南、江西、云南的北部及四川盆地	10/20—11/20	[9]
南方夏薯区	福建、江西、湖南三省南部,广东、广西北部,云南中部和贵州小部分	8/1—10/1(夏播) 3/1—4/30(冬播)	[9] [9]
南方秋冬薯区	广东、广西、云南及沿海地区	12/1—1/31(秋播) 3/1—4/30(冬播)	[9] [9]

到11月下旬。

## 2.7 花生

花生田间秸秆主要为摘除荚果剩下下来的茎和叶,成熟时间与荚果收获时间一致(表7)。我国花生田间秸秆绝大部分可在7—12月成熟,8—10月为成熟期高峰。其中,北方、东北、西北内陆和黄土高原花生田间秸秆在9月成熟,南方春花生为7—8月,秋花生为10月中旬至12月中旬,长江流域春花生在7月下旬至8月底,夏花生在9月底到11月

初。云贵高原花生田间秸秆成熟期在8月上旬至10月中旬,其中云南气候较为复杂,秸秆在5月下旬到7月中旬。

## 2.8 油菜

冬油菜占我国油菜种植面积的90%。华北及关中地区冬油菜田间秸秆在5月中到6月中旬成熟,长江流域在4月底到5月成熟,华南沿海地区在3月底到5月底成熟(表8);辽宁及新疆地区冬油菜田间秸秆在6月下旬到7月初成熟。青藏高原春油

表7 中国不同地区花生秸秆成熟期

Table 7 Maturity date of field residue of peanut in different regions of China

地区	省市自治区	成熟期(月/日)	数据来源
北方大花生区	山东、河北、北京、河南、安徽、江苏淮河以北地区、陕西秦岭以北地区、山西南部、辽宁辽东半岛及辽西地区	9/5—9/30	[56-57]
南方春秋两熟花生区	广东、广西、海南、福建、湖南、江西南部	7/7—8/30(春播) 10/10—12/20(秋播)	[58-61]
长江流域春夏花生区	四川、湖北、湖南、江西、江苏、安徽、上海、浙江全部或大部、陕西、河南南部	7/18—8/28(春播) 9/25—11/6(夏播)	[62-64]
云贵高原花生区	贵州全部,四川、重庆南部和湖南西部 云南	8/7—10/16 5/20—7/20	[65-69]
东北早熟花生区	辽宁、吉林、黑龙江	9/1—9/30	[70]
黄土高原花生区	甘肃、内蒙古、陕西、河南、山西	8/30—10/10	[71-72]
西北内陆花生区	新疆、甘肃部分地区	9/20—9/30	[73-74]

表8 中国不同地区油菜秸秆成熟期

Table 8 Maturity date of field residue of canola in different regions of China

地区	省市自治区	成熟期(月/日)	数据来源
冬油菜区	华北及关中亚区	河北、山东、河南、安徽、陕西、江苏、山西、甘肃东南部	5/16—6/19 [75-76]
	长江中下游、四川盆地及云贵高原亚区	湖北、湖南、江西、安徽、江苏、浙江、上海、四川、重庆、贵州、云南东部、广西西部	4/27—6/1 [77-78]
	华南沿海亚区	福建、广东、广西、云南	3/27—5/27 [79-80]
	冬、春油菜兼播区*	辽宁、新疆	6/17—7/7 [81-82]
春油菜区	青藏高原亚区	青海、西藏、甘肃南部和祁连山冷凉地区、四川阿坝和甘孜地区	8/17—10/17 [83-84]
	蒙新内陆亚区	内蒙古、新疆、甘肃中部和河西走廊、山西雁北及河北长城以北地区	8/25—9/22 [85-86]
	东北平原亚区	黑龙江、辽宁	6/27—8/17 [87-88]

菜田间秸秆在8月中旬到10月中旬成熟,蒙新内陆亚区8月底到9月下旬成熟;东北平原6月下旬到8月中旬成熟。我国油菜田间秸秆超过90%在4—6月成熟。

## 2.9 芝麻

芝麻秸秆成熟期滞后大田收割10 d(表9)。全国芝麻大田收割时间集中在8、9月,只有华中、华南芝麻区(约占全国面积的10%)的春芝麻可提前至6月收割,田间秸秆可在7月成熟,也就是说,全国超过90%的芝麻田间秸秆在8—9月成熟。

## 2.10 棉花

黄河流域春棉吐絮期从8月开始,9月上旬至

11月上旬结束,夏棉吐絮期为9月中旬到10月2日前后,10月20日左右拔柴。纤维采收在纬度高的地区还采摘霜后花,即霜前砍棉株,霜后待棉铃吐絮后再统一采棉,秸秆成熟时间较砍株时间滞后7—10 d;华南棉区是棉花田间采收完之后再次砍棉株,棉秆成熟时间与田间砍株时间一致。我国棉花田间秸秆成熟期在9月到次年1月,高峰期出现在10—11月(表10)。

## 2.11 黄红麻

我国黄红麻生产主要集中在华南麻区、长江中下游麻区和黄淮海麻区<sup>[14]</sup>。目前,黄麻的种植面积较少,江苏省和浙江省有一定的种植面积<sup>[107]</sup>。因此,本

研究主要收集红麻田间秸秆成熟期(表 11)。黄红麻田间收获后要进行剥皮处理,田间秸秆为剥麻皮之后

剩下的麻杆,其成熟期与剥皮的时间一致,集中在 9 月下旬到 11 月,华南麻区部分可延迟到 12 月中旬。

表 9 中国不同地区芝麻秸秆成熟期

Table 9 Maturity date of field residue of sesame in different regions of China

地区	省市自治区	成熟期(月/日)	数据来源
东北、西北区	黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、新疆、青海、甘肃、宁夏、四川大部	8/16—10/10	[12,89-90]
华北区	河北、山东、山西、陕北	8/30—10/10	[91-92]
黄淮区	河南、安徽、江苏北部	8/11—10/10	[93-94]
江汉区	陕西中南部、重庆和四川北部、湖南北部、湖北西部	8/18—10/10	[95-96]
长江中下游区	湖北东部、江西北部、安徽南部、江苏、浙江	8/25—9/30	[97]
华中、华南区	江西、湖南、广西、广东、福建、海南	6/30—7/30(春播)	[12,98-99]
		8/30—9/20(夏播)	
		9/22—10/28(秋播)	
西南高原区	贵州、四川东部	8/30—9/10	[100]

表 10 中国不同地区棉秆成熟期

Table 10 Maturity date of field residue of cotton in different regions of China

地区	省市自治区	成熟期(月/日)	数据来源
黄河流域棉区	北京、天津、河北、山东、山西南部、陕西关中、江苏和安徽淮河以北、河南中北部、甘肃南部	10/5—10/30	[8,13,101]
长江流域棉区	湖北、湖南、江西、上海、陕西汉中、河南西南部、浙江、江苏和安徽淮河以南地方、四川、福建和贵州北部,云南东北部	10/15—11/25	[13,102]
西北内陆棉区	新疆及甘肃的河西走廊	8/25—9/25	[103-104]
北部特早熟棉区	辽宁、吉林、内蒙古南部、山西中部和河北长城以北、陕西北部 and 甘肃东部地区	9/1—9/20	[104]
华南棉区	云南、广西、福建和贵州南部、四川西昌地区	12/10—1/31	[104-106]

表 11 中国不同麻区黄红麻麻秆成熟期

Table 11 Maturity date of field residue of Jute and ambary hemp in different regions of China

地区	省市自治区	成熟期(月/日)	数据来源
华南麻区	广东、广西、福建、海南	10/10—11/30(黄麻)	[107]
		9/25—12/15(红麻)	[108-109]
长江中下游麻区	浙江、江西、湖南、湖北,安徽的南部,四川东部和中部	9/20—10/10(红麻)	[110]
黄淮海麻区	河北、河南、安徽北部	9/20—10/10(红麻)	[111]

## 2.12 甘蔗

我国蔗区主要划分为华南、华中及西南三大蔗区(表 12)。其中,华中蔗区的河南、陕西、安徽和江苏种植果蔗。本研究收集到 10 个关于各省甘蔗糖厂榨季的样本表明,全国甘蔗田间秸秆成熟期集中

在 11 月至次年 4 月,主要集中在长江以南地区,高峰期在 11 月中旬到 3 月初。

## 2.13 甜菜

我国甜菜栽培最大的省份包括黑龙江、内蒙古、新疆、吉林、辽宁、甘肃、河北、山西<sup>[8]</sup>。根据统计年

鉴数据显示,山东、青海、四川和云南<sup>[5]</sup>也有甜菜栽培。甜菜块根收获时间集中,绝大部分秸秆成熟期

为 9 月底到 11 月中旬,制种甜菜秸秆在 6 月底到 7 月初成熟(表 13)。

表 12 中国不同蔗区甘蔗秸秆成熟期

Table 12 Maturity date of field residue of sugarcane in different regions of China

地区	省市自治区	成熟期(月/日)	数据来源
华南蔗区	广西	11/1—3/31	[112-113]
	广东	11/27—5/8	[114]
	海南	11/10—3/15	[115]
华中蔗区	江西	11/8—2/10	[116]
	福建	11/1—3/31	[117]
	湖北、湖南	10/1—1/20	[118]
	浙江、安徽、江苏、河南、上海和陕西秦岭以南	10/20—11/30(果蔗)	[119-120]
西南蔗区	云南	12/10—5/20	[121]
	贵州	11/1—2/28	[122]
	四川、重庆	12/1—4/30	[123]

表 13 中国不同省份甜菜秸秆成熟期

Table 13 Maturity date of field residue of sugarbeet in different provinces of China

省市自治区	成熟期(月/日)	数据来源
黑龙江、内蒙古、新疆、吉林、辽宁、甘肃、河北、四川	9/25—10/30	[124-136]
山西、山东和青海、云南	10/1—11/20	[137-139]
甘肃和山东*	6/25—7/5	[140-141]

注：\* 为制种甜菜。

## 2.14 烟草

烟草田间秸秆主要是烟杆,成熟时间与烟叶采收结束时间一致。全国大部份烟杆在 6—9 月

成熟,部分推迟到 10 月中旬,高峰期在 8—9 月;南方烟区主要种植冬烟,田间秸秆在 4 月成熟(表 14)。

表 14 中国不同地区烟草秸秆成熟期

Table 14 Maturity date of field residue of tobacco in different regions of China

地区	省自治区	成熟期(月/日)	数据来源
西南部烟区	云南、贵州全省、四川西南部、广西西北部、湖南西部	7/30—10/13	[142-144]
东南部烟区	广西、广东、福建、浙江、江西全部或大部,江苏南部,湖南东南部,湖北的东部	6/1—6/30(春播)	[15]
	江西及安徽南部	9/1—9/30(夏播)	[15]
	福建东南部,广东、广西	4/1—4/30(冬播)	[145]
长江中、上游烟区	陕西南部、湖北西部、湖南南部、四川东部、重庆	8/10—9/11	[15,146-147]
	四川北部	6/1—6/30(晒烟)	[15]
黄淮海烟区	山东、河南全部,河北大部,江苏和安徽北部	8/6—10/25	[148-149]
北部烟区	江苏和安徽北部		
	吉林、辽宁、黑龙江、内蒙古、宁夏、青海全部,山西大部,河北、陕西、甘肃和新疆的一部分	8/14—10/10	[150-151]



### 3 讨论

我国地形复杂,生态气候多样,使得田间秸秆的成熟时间、地域分布不均。全年均有不同作物秸秆成熟。1—4月秸秆成熟的作物较少,5—6月小麦和玉米的秸秆开始成熟,成熟的作物种类增多,为全国秸秆成熟初期;7—11月,水稻、小麦及玉米集中收获时段,收获的作物种类最多,为秸秆成熟盛期,高峰期 为 9—10 月;进入 12 月,大部分作物基本上采收结束,为秸秆成熟末期,只有马铃薯、甘薯、花生、棉花、黄红麻和甘蔗的秸秆成熟。空间上,长江以北地区作物秸秆成熟集中在 6—10 月;长江流域及以南地区无霜期长,可栽培作物种类多,耕作制度较复杂,各作物秸秆成熟时间相对分散。

田间秸秆资源呈季节性、地域性分布是气候影响生产的结果。这可认为是秸秆本身固有的属性,也是其难以被利用的难题之一。关于秸秆时间分布规律描述的词汇少、概念模糊,可收集到与秸秆资源相关的时空分布规律的研究只有 1 篇:毕于运等<sup>[152]</sup>通过收集秸秆焚烧火点的分布数量来研究了秸秆资源的时空分布问题,可以在一定程度上反映我国秸秆资源时空分布的概况。由于不同种类的秸秆具有不同的利用价值,其时空分布规律也存在差异。相比之下,本研究首次提出秸秆成熟期的概念,分作物种类及地区来研究田间秸秆的成熟期,更为准确地揭示大田秸秆时间分布规律,有一定的理论意义,同时也为本系列研究中我国秸秆资源量时空分布的研究提供依据。

### 参 考 文 献

- [1] 谢光辉,王晓玉,任兰天. 中国作物秸秆资源评估研究现状[J]. 生物工程学报, 2010, 26(7): 855-863
- [2] 谢光辉,韩东倩,王晓玉,等. 中国禾谷类大田作物收获指数和秸秆系数[J]. 中国农业大学学报, 2011, 16(1): 1-8
- [3] 谢光辉,王晓玉,韩东倩,等. 中国非禾谷类大田作物收获指数和秸秆系数[J]. 中国农业大学学报, 2011, 16(1): 9-17
- [4] 农业大词典编辑委员会. 农业大词典. 北京: 中国农业出版社, 1998
- [5] 国家统计局. 中国统计年鉴 2009[R]. 北京: 中国农业出版社, 2010
- [6] 邢汝让,王茂林. 甜菜块根保藏期枯萎的损失规律[J]. 甜菜糖业, 1983(4): 47, 55-65
- [7] 中国水稻研究所. 中国水稻种植区划[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1988
- [8] 于振文. 作物栽培学各论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003
- [9] 杨文钰,屠乃美. 作物栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003
- [10] 腾宗璠,张杨,王永智,等. 我国马铃薯适宜种植地区的分析[J]. 中国农业科学, 1989, 22(2): 35-44
- [11] 李奇伟,陈子云,梁洪. 现代甘蔗改良技术[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2000
- [12] 中国农业科学院油料作物研究所. 中国芝麻品种志[M]. 北京: 农业出版社, 1987
- [13] 黄滋康. 中国棉花品种及其系谱[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007
- [14] 中国农业科学院麻类研究所. 中国麻类作物栽培学[M]. 北京: 农业出版社, 1991
- [15] 中国烟草总公司郑州烟草研究院, 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所[M/OL]. 中国烟草种植区划(单行本), 2009, <http://wenku.baidu.com/view/ab5464c42cc58bd63186bd3b.html>, 2012-01-08
- [16] 崔读昌,刘洪顺,闵谨如,等. 中国主要农作物气候资源图集[M]. 北京: 气象出版社, 1984, 12
- [17] 胡春花,罗革彬,曾建华,等. 不同类型缓释氮肥对水稻产量和氮肥利用率的影响[J]. 中国农学通报, 2011, 27(15): 174-177
- [18] 袁潜华. 强化栽培水稻产量形成特点及其生态因素研究[J]. 中国生态学报, 2005, 13(1): 75-78
- [19] 陈统强. 海南杂交早稻减产原因分析及最佳播种期选定[J]. 中国农业气象, 2006, 27(2): 147-150
- [20] 唐拴虎,徐培智,陈建生,等. 一次性施用控释肥对水稻根系活力及养分吸收特性的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2007, 13(4): 591-596
- [21] 董志新,王小鹏. 2009年灵山县晚稻新品种比试验初报[J]. 广西农业科学, 2010(5): 22-24
- [22] 王毓光,黄冬寿. 太子参——水稻轮作高效栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2009(12): 171-172
- [23] 石丽红,纪雄辉,李洪顺. 早稻套萍对消纳稻田氮磷和增加水稻产量的影响[J]. 湖南农业科学, 2010(1): 16-18
- [24] 郑家奎,文春阳,张涛,等. 耐低氮水稻材料筛选及筛选指标研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(16): 7361-7361, 7377
- [25] 钱建光,戴智春,吴卫芳,等. 鲜食玉米、水稻、青菜高效栽培技术探讨[J]. 上海农业科技, 2009(3): 112
- [26] 符冠富,王丹英,徐春梅,等. 稻田冬季保护性耕作对土壤酶活性以及稻米品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2009, 15(3): 618-624
- [27] 姚珍,黄国勤,张兆飞,等. 稻田保护性耕作研究[J]. 江西农业大学学报, 2007, 29(1): 182-186
- [28] 李迪秦,刘卉林,秦建权,等. 早中晚季栽培对不同早籼稻灌浆期稻米色素的影响[J]. 核农学报, 2010, 24(3): 594-598
- [29] 孙纯超,袁松柏. 6个优质水稻品种的比较[J]. 农技服务, 2008(25): 1, 7
- [30] 刘兴和. 氮、磷、钾施肥对水稻中优 85 产量的影响[J]. 贵州农业科学, 2009, 37(3): 39-41
- [31] 张欣,施利利,丁得亮,等. 收获期对津川 1号产量、米饭食味品质和 RVA 特征谱的影响[J]. 湖北农业科学, 2010, 49(7): 1567-1569

- [32] 王淑香,龙志伟.水肥耦合与水稻干物质积累和产量要素的关系研究[J].中国种业,2010(9):79-82
- [33] 王百灵,张文忠,商金玉,等.不同收获时期对超级稻沈农014主要稻米品质影响[J].北方水稻,2009,39(13):7-9
- [34] 史可显.靖远县沿黄灌区水稻配方施肥试验初报[J].甘肃农业科技,2011(3):42-44
- [35] 祁军.水稻节水增效强化栽培体系应用研究[J].陕西农业科学,2010(5):19-20
- [36] 奚广生,姚运生.播种期和收获期对高油玉米产量影响的研究[J].黑龙江农业科学,2007(6):15-17
- [37] 杨国航,张春原,孙世贤,等.夏玉米子粒收获期判定方法研究[J].作物杂志,2006(5):11-13
- [38] 王春虎,陈士林,冯荣成.玉米产量的影响[J].河南科技学院学报,2011,39(1):10-13
- [39] 葛均筑,赵明,付金东,等.不同增温措施对西南山区春玉米产量的影响[J].作物杂志,2011(3):90-92
- [40] 谢红梅,朱波.无机与有机肥配施下紫色土铵态氮、硝态氮时空变异研究-夏玉米季[J].中国生态农业学报,2006,14(2):103-106
- [41] 龚浩,董远梅,艾训儒,等.三峡地区平地不同施肥模式对玉米生长和产量的影响[J].湖北民族学院学报:自然科学版,2010,28(1):33-36
- [42] 翁定河.沿海旱地玉米施用有机肥对土壤肥力的影响[J].江西农业学报,2007,19(5):66-68
- [43] 张四华.2009年蒙城县玉米收获期试验研究[J].现代农业科技,2010(3):62
- [44] 毛正云.陇西玉米地膜覆盖优化模式试验研究[J].农业科技通讯,2010(8):95-97
- [45] 阿尔孜古力.热合甫,节米拉.古力,艾米拉汗.阿不都热依木,等.玉米3414试验总结[J].新疆农业科学,2007,44(S2):105-107
- [46] 鲍正辉,李元梅.地膜洋芋套种玉米高产栽培技术[J].现代农业科技,2010(18):49-50
- [47] 宋永恒.北方马铃薯高产栽培技术[J].黑龙江科技信息,2010(29):256
- [48] 刘峰,王风,王洋,等.吉林省马铃薯-冬小麦栽培技术体系高榷[J].中国马铃薯,2011,25(3):1162-1163
- [49] 刘永海,张玉雷.辽西半干旱地区马铃薯早熟覆膜栽培技术[J].现代农业科技,2010(9):116
- [50] 李松南,陈学荣,袁鸣凤,等.青菜-马铃薯-玉米-后季稻一年四熟立体间套种高效栽培技术[J].现代农业科技,2007(17):166
- [51] 刘晓津,李一聪,李康活.广州地区冬种马铃薯适宜播期初探[J].广东农业科学,2006(10):13-14
- [52] 徐春荣.桂林市各种马铃薯生产能力综合分析[J].中国马铃薯,2008,22(3):179-180
- [53] 李世峰,杨琼芬.云南冬季马铃薯优质高效栽培技术规程[J].云南农业科技,2007(1):34-35
- [54] 龙国,张绍荣,曹曦,等.马铃薯不同种收期的块茎作种对其下代各性状的影响[J].贵州农业科学,2010,38(5):60-62
- [55] 萨如那.马铃薯高产栽培技术[J].西藏农业科技,2009(1):19-21
- [56] 鲁成凯,宋吉英,孙世玲,等.超高产花生开花与结果规律的研究[J].青岛农业大学学报,2008,25(4):258-261
- [57] 郭峰,王才斌,李新国,等.小麦-花生套作对花生光合色素、生长性状和产量的影响[J].华北农学报,2008,23(增刊):1-4
- [58] 洗华章,洗华胜,蔡景秀.土施硼肥对花生的作用效果初探[J].广西热带农业,2007(2):29-31
- [59] 丁洪,张玉树,项虹艳,等.新型专用肥对花生结瘤-产量和养分利用率的影响[J].安徽农业科学,2008,36(7):2699-2700,2739
- [60] 唐秀梅,刘超,钟瑞春,等.多效唑、缩节胺和矮壮素对花生化学调控效应的比较研究[J].南方农业学报,2011,42(6):603-605
- [61] 张敏,何熙璞,王邕,等.花生不同品种(系)过氧化物酶、酯酶同工酶与品质、产量的关系[J].西南农业学报,2006,19(4):663-667
- [62] 李林,刘登望,邹冬生,等.自然湿涝条件下花生种质主要性状与产量的相关性[J].中国油料作物学报,2008,30(1):62-70
- [63] 王光松,毛天丰.海岛沙地花生双季栽培技术[J].上海农业科技,2011(1):28,57
- [64] 于松溪,苏兴智,冒布厂,等.锌肥不同用量对花生产量和效应的影响[J].甘肃农业科技,2007(5):18-20
- [65] 郭洪海,杨萍,杨丽萍,等.云贵高原花生生产与品质特征[J].中国农学通报,2011,27(03):221-225
- [66] 李品汉.水旱轮作好模式:早春地膜花生-单季晚稻[J].科学种养,2011(1):6-7
- [67] 刘旭云.云南省旱地花生栽培技术[J].云南农业科技,2010(4):36-37
- [68] 陈佳琴,黄建斌,朱星陶,等.黔花生3号适宜播期研究[J].耕作与栽培,2009(6):22,27
- [69] 罗敏,杨顺国.黔花生二号适宜播期的研究[J].安徽农学通报,2011,17(03):84,102
- [70] 张秀花.辽北地区花生大垄双行高产栽培技术[J].辽宁农业职业技术学院学报,2008,10(1):13-15
- [71] 丁洪,张玉树,项虹艳,等.新型专用肥对花生结瘤、产量和养分利用率的影响[J].安徽农业科学,2008,36(7):2699-2700,2739
- [72] 宁东贤,张明义,张威.夏花生生产存在主要问题及高产技术[J].陕西农业科学,2009(1):208-210
- [73] 陈友强,于伯成,潘克海,等.花生施用生物菌肥肥效试验[J].新疆农业科技,2010(6):29
- [74] 苏培玺,陈怀顺.荒漠绿洲区花生在不同灌溉条件下的产量变化及光合生理特性[J].作物学报,2005,31(12):1660-1664
- [75] 陈珠宝,张运根.油菜配方施肥肥效试验初报[J].安徽农学通报,2006,12(7):127-128
- [76] 罗盘,王亚民.4个外引甘蓝型冬油菜品种比较试验初报[J].甘肃农业科技,2011(3):27-29
- [77] 官春云,陈社员,吴明亮.南方双季稻区冬油菜早熟品种选育和机械栽培研究进展[J].中国工程科学,2010,12(2):4-10
- [78] 万晓芹.油菜“3414”肥效试验研究[J].江西农业学报,2011,23(5):109-112
- [79] 郑莉.双低油菜新品种比较试验初报[J].福建农业科技,2010(1):17-19

- [80] 李宏军,何觉民,陆建农,等. 4个甘蓝型油菜不育系在湛江制种的可行性研究[J]. 广东农业科学,2007(2):16-19
- [81] 胡学林,李愚超,李强,等. 高旱寒地区冬油菜越冬研究初报[J]. 新疆农业科学,2011,48(6):1074-1077
- [82] 何余堂,陈兴奎,解玉梅,等. 玉米与油菜复种栽培的综合效益分析[J]. 作物栽培,2007(5):78-80
- [83] 朱春来,张荣,孙小凤,等. 青海东部春油菜养分管理技术研究[J]. 安徽农业科学,2010,38(30):16810-16811
- [84] 何天祥,毛昌伟,阮俊,等. 攀西高海拔地区春油菜试验研究[J]. 现代农业科技,2008(4):97-100,102
- [85] 白灯莎,买买提艾力,徐舫,黎育芝,等. 不同硫酸肥对小麦-油菜轮作体系作物产量的影响[J]. 新疆农业科学,2007,44(3):284-287
- [86] 程玉臣,白全江,赵举. 除草剂防除春油菜田禾本科杂草药效试验[J]. 内蒙古农业科技,2008(5):30
- [87] 徐久升,展广军,郭向东. 盘锦地区油菜-水稻复种技术模式研究[J]. 现代农村科技,2009(5):10
- [88] 吴兴泉,陈士华,辛惠普. 寒地春油菜菌核病的发生与综合防治[J]. 黑龙江农业科学,2006(2):37-40
- [89] 杜显良,金路路,王子胜. 我国北方代表性芝麻品种比较试验研究[J]. 辽宁农业科学,2011(3):55-56
- [90] 杨宗英,谭丽萍,赤峰旱地芝麻新品种及栽培技术[J]. 内蒙古农业科技,2000(增刊):74
- [91] 徐桂真,和剑涵,李玉荣,等. 冀航芝1号芝麻新品种的选育及配套栽培技术[J]. 安徽农业科学,2010,38(29):16180-16181,16187
- [92] 刘晓菲,刘纪高,孟燕. 干旱半干旱地区芝麻高产栽培有绝招[J]. 经济作物,2008(3):89-90
- [93] 赵莉,汪强,徐桂珍,等. 江淮地区芝麻种植现状、低产原因及高产栽培技术[J]. 安徽农业科学,2010,38(23):12397-12399
- [94] 童晓利,李刚华,王庆南,等. 丘陵山区芝麻高产高效关键栽培技术[J]. 南京农专学报,2002,18(2):36-38
- [95] 王晓玲,汤百高,顾正清,等. 芝麻花期叶片光合产物的运输分配及对产量的影响[J]. 中国油料作物学报,2006,28(4):444-447
- [96] 赵应忠,刘红艳,高广金,等. 芝麻新品种中芝12配套栽培技术研究[J]. 湖北农业科学,2006,45(3):307-309,313
- [97] 刘专强,杜一新. 夏芝麻高产栽培技术[J]. 农技服务,2007,24(2):14
- [98] 汪瑞清,肖运萍,魏林根,等. 江西红壤旱地黑芝麻新品种(系)比较试验[J]. 江西农业学报,2011,23(4):27-29
- [99] 汪瑞清,肖运萍,魏林根,等. 江西红壤旱地白芝麻新品种(系)比较试验[J]. 江西农业学报,2011,23(5):17-19
- [100] 李亚玲. 南充地区芝麻产量与气候的关系[J]. 四川师范学院学报,自然科学版,1995,16(1):66-68
- [101] 仇长义,李汝兴. 小麦油菜棉花间作套种满负荷种植法[J]. 农业科技通讯,1990(2):30
- [102] 张继铭,刘冬碧,余延丰,等. 棉花-油菜轮作制中磷-钾肥合理分配研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(4):1644-1645,1658
- [103] 罗新宁,陈冰,张巨松,等. 氮肥对不同质地土壤棉花养分动态积累与氮素利用率的影响[J]. 土壤通报,2010,41(4):904-910
- [104] 中国农业科学院棉花研究所. 中国棉花品种志[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2006,8
- [105] 陈国平,张新,赵洪涛,等. 广西栽培陆地棉的生育进程与产量品质形成[J]. 广西农业生物科学,2008,27(3):246-251
- [106] 冯玉娟. 南方春玉米套种棉花高产栽培技术[J]. 种子世界,2008(6):45-46
- [107] 熊和平. 麻类作物育种学[M]. 北京:中国农业出版社,2008
- [108] 陈英,陈碧梅,刘伯忠,等. 合浦夏播红麻新品种的评价[J]. 中国麻业科学,2011,33(2):74-75
- [109] 林培清,祁建民,林荔辉,等. 特优质高产抗病红麻新品种福红7号的选育与栽培技术[J]. 中国麻业科学,2008,30(5):233-238
- [110] 陈安国,李德芳,李建军,等. 高产优质抗病强适应性广红麻新品种“中红麻13号”的选育[J]. 中国麻业科学,2011,33(4):172-178
- [111] 周沃意. 霍邱县沿淮茬红麻高产栽培技术[J]. 中国麻作,1996,18(3):39
- [112] 2009-2010年榨季. 广西食糖减产50万吨[J]. 广西蔗糖,2010(1):11
- [113] 广西2010/2011年榨季基本情况[J]. 广西蔗糖,2011(2):49
- [114] 冯奕玺,陈勇生,谭中文. 徐闻县甘蔗产业发展现状分析[J]. 甘蔗糖业,2009(5):24-29
- [115] 张峰,郑伟基,黄筱燕. 甘蔗收割中管理疲劳现象的分析[J]. 甘蔗糖业,2006(4):14-17
- [116] 罗国琰. 赣南糖厂的合理榨季与开榨适期[J]. 甘蔗糖业,1980(12):37-38
- [117] 林一心,张树河,龙敏南. 几个甘蔗品种(系)榨季产酒精量的初步分析[J]. 中国糖料,2009(2):16-17,20
- [118] 吕尔洲. 甘蔗最佳收获期与品种布局研究[J]. 作物研究,1989,3(1):29-30
- [119] 程文伟,夏会龙. 甘蔗对铅递进胁迫的生理响应[J]. 作物杂志,2008(4):30-33
- [120] 陈亚伟. 中原二季作区马铃薯套甘蔗高产栽培技术[J]. 长江蔬菜,2010(17):33-35
- [121] 杨华,张跃彬,刘少春,等. 做好云南蔗区早、中、晚熟品种与植期的合理搭配,提早开榨[J]. 甘蔗糖业,2007(6):18-20,24
- [122] 易代勇,周正邦,刘凡值,等. 黔引99-05甘蔗新品种农艺性状及丰产栽培技术[J]. 贵州农业科学,2008,36(2):60-61
- [123] 王贵华. 四川甘蔗品种选育之对照品种选择的探讨[J]. 中国糖料,2010(2):37-40,44
- [124] 曲扬. 钾对甜菜主要营养的影响[J]. 中国甜菜糖业,2006(2):5-12
- [125] 宋海洪,贾洪东,薛鸿雁,等. 甜菜钾肥肥效试验[J]. 中国糖料,2003(4):34-35
- [126] 孔德胤,林引,张富强,等. 河套地区覆膜与裸地甜菜生长动态模型的研究[J]. 中国糖料,2008(1):35-38,42
- [127] 赵沛义,段玉,妥德宝,等. 施肥对甜菜产量、物质积累和养分吸收规律的影响[J]. 华北农学报,2008,23(6):199-202
- [128] 魏良民,邹斌,刘恒,等. 甜菜营养生长期长短对产量和含糖的影响[J]. 中国甜菜糖业,2005(2):7-8,12

- [129]李强,章建新,甘玉柱.施氮对高产甜菜干物质积累分配及产量和品质的影响[J].干旱地区农业研究,2008,26(5):55-59
- [130]刘国钧.试谈甜菜糖厂的合理加工期[J].甜菜糖业,1981(6):10-21
- [131]陈志明,赵海燕.不同甜菜专用肥对提高甜菜产质量效果的研究[J].中国甜菜糖业,1996(4):38-39
- [132]祁居仕,汪如贵.临泽县甜菜无公害栽培技术规范[J].甘肃农业科技,2009(9):48-49
- [133]龚学臣,乔永明,袁进成.冀西北地区氮磷钾肥料配合施用对甜菜根产量的效应[J].中国糖料,2003(2):25-27
- [134]张强,陈明昌,韩雄.叶面喷施威根龙膨大素对甜菜产质量的影响[J].中国糖料,2001(1):20-21
- [135]常儒.麦茬甜菜栽培技术[J].中国甜菜糖业,2000(3):48
- [136]张天双.德国饲料甜菜高产栽培管理技术[J].四川畜牧兽医,2006(6):36
- [137]付在秋,刘安祺,何群,等.免深耕土壤调理剂对甜菜生长发育的影响[J].中国甜菜糖业,2008(1):52-54
- [138]石红霄,周青平,韩志林.五种饲用甜菜品种在高山地区的引种试验研究[J].青海畜牧兽医杂志,2006,36(6):6-8
- [139]李德成.青海湖高寒冷凉地区 FF10000 饲用甜菜覆膜高产栽培技术[J].青海农林科,2007(2):48,52
- [140]明元,郭玉珍,赵亮,等.临泽县孜然套种甜菜栽培技术[J].甘肃农业科技,2008(10):54-55
- [141]高华援,卞桂杰,宁艳东,等.不同收获期对露地越冬采种甜菜种子产质量的影响[J].中国糖料,2004(1):18-19
- [142]彭华伟,刘国顺,朱贵川,等.生物有机肥对烤烟烟碱累积的影响[J].贵州农业科学,2006,34(增刊):50-52
- [143]冀宏杰,李春俭,徐慧,等.打顶后 NAA 处理对烟草生长烟叶中钾和烟碱浓度的影响[J].中国农学通报,2008,24(12):274-279
- [144]张黎明,李云.种植密度与施氮量对烤烟生长发育及产质量的影响[J].安徽农业科学,2010,38(23):12437-12438
- [145]刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003:4
- [146]沈广材,史宏志,杨兴有,等.四川烟区不同海拔高度温湿度对白肋烟生育期的影响[J].西南农业学报,2009,22(3):589-593
- [147]史宏志,谢子发,尹宏博,等.不同海拔高度对白肋烟茎叶生长发育动态的影响[J].河南农业科学,2008(5):38-41
- [148]徐温新,刘扬,刘海轮,等.六种烟草专用复合肥肥效对比试验[J].干旱地区农业研究,2007,25(6):163-166
- [149]高卫锴,史宏志,刘国顺,等.上部叶采收方式对烤烟理化和经济性状的影响[J].烟草科技,2010(9):57-60
- [150]关键华.辽宁烟草种植地区气候状态分析[J].安徽农业科学,2010,38(30):17085-17087,17133
- [151]王家顺,赵承,陆引罡.生物有机无机复混肥对烤烟产量和品质的影响[J].华北农学报,2009(24):303-306
- [152]毕于运,王道龙,高春雨,等.中国秸秆资源评价与利用[M].北京:中国农业科学技术出版社,2008

责任编辑:袁文业