

安徽省沿淮地区农业洪涝灾期特征与避洪种植模式

郁家成¹ 黄小燕¹ 郁阳¹ 陈晓红² 王华³

(1. 安徽农业大学 资源与环境学院, 合肥 230036; 2. 安徽省气象局, 合肥 230036; 3. 安徽省民政厅, 合肥 230036)

摘要 在论述安徽省沿淮地区洪涝灾害及农业避洪减灾问题的基础上,着重分析了沿淮地区农业洪涝灾期特征(沿淮地区平均梅汛期、最长梅汛期和农业洪涝危害期的时间分布特征)及夏季农业洪涝易发的原因(夏季梅汛期多暴雨、沿淮地区地势低洼、作物正处生育关键时期、生态失衡人水争地),并且针对安徽省沿淮地区洪涝灾害的实际情况,提出了与传统种植模式不同的避洪种植模式(如荞麦-大麦种植模式、青玉米-大麦种植模式、大白菜-大麦种植模式、大蒜苗-荞麦种植模式、萝卜-洋葱种植模式、大棚秋季西红柿-大棚春季西红柿种植模式、大棚芹菜-地膜马铃薯等种植模式),以确保8月下旬至次年5月中旬无汛期的安全生产和高效生产。研究结果可为农业洪涝易发区灾期分析拓展思路,也可为农业避洪减灾和高效种植提供技术模式。

关键词 沿淮地区;农业洪涝;灾期分析;避洪种植;模式研究;大棚蔬菜;蔬粮轮作

中图分类号 S422; S162.57

文章编号 1007-4333(2007)06-0024-07

文献标识码 A

Characteristics of agricultural flood disaster phase and the cultivating models for avoiding flood disaster along Huaihe River of Anhui Province

Yu Jiacheng¹, Huang Xiaoyan¹, Yu Yang¹, Chen Xiaohong², Wang Hua³

(1. Anhui Agricultural University, School of Resources & Environment, Hefei 230036, China;

2. Anhui Province Meteorological Bureau, Hefei 230036, China; 3. Anhui Province Civil Administration hall, Hefei 230036, China)

Abstract This paper is concerned on the problems of flood disaster in agriculture and the measures for reducing losses along Huaihe River. Focusing on the characteristics and reasons of the disaster, the seasonal and spatial distribution of the disaster at the average and the longest plum flood season and the agricultural flooding period are analyzed. The reasons inducing agricultural disaster during summer include heavy showers at the plum flood season, the low topography key period of crop growth and water competition between man and crop. Based upon these analyses, we put forward new cropping patterns in order to avoid the flood. The new patterns include buckwheat and barley, silage corn and barley, Chinese cabbage and barley, garlic sprout and buckwheat, radish and onion, autumn tomato and spring tomato in green house, green house celery and film-covered potato etc. These findings may widen agricultural income in the flood-sensitive region and can be used as the technical pattern for avoiding flooding disaster in the region.

Key words along Huaihe River; agricultural flooding disaster; flooding disaster season analysis; flood-avoiding cropping; pattern research; the shed vegetable; vegetable and grain crop rotate

我国沿淮一带的中游地区地势低平,有众多的湖泊洼地,还有为数不少的行蓄洪区。平时淮河干支流穿行于湖泊洼地之间,但如果梅期持久、暴雨集中,水位猛涨,干支流则与两岸湖泊和低洼农田连成一片,极易发生内涝和外洪的危害^[1,2]。淮河之所以

成为全国洪涝灾害最频繁、灾情最严重的河流,是由于其特殊的气候、地理等不利条件,并受到历史上黄河长期夺淮的影响,再加上不合理的人类活动等综合因素而形成的^[3,4]。新中国成立以后,淮河首先得到有计划地全面治理。50余年来按照“蓄泄兼筹”

收稿日期:2007-09-22

基金项目:安徽省教育厅自然科学基金资助项目(2002kj104);安徽省级横向合作研究项目

作者简介:郁家成,副教授,主要从事应用气候和农业气候研究, E-mail: yjcand@163.com

的治理原则,淮河流域灾害得到了明显缓解,但灾害隐患并没有根除,流域防洪能力仍然较低,农业经济发展水平相当低下。全流域有耕地面积1 330多万 hm^2 ,其中1 000万 hm^2 不同程度地受到洪水威胁,近667万 hm^2 农田排涝标准低于3年一遇。安徽省境内淮河流域293万 hm^2 耕地中,只有100万 hm^2 受堤防保护^[3]。近些年来,随着人口增长和经济社会的不断发展,人水争地矛盾日趋突出,人与自然的的关系很不和谐,洪涝灾害更加严重,实际经济损失具有增加趋势^[3,69]。认识沿淮洪涝特征,调解人水关系,减轻洪涝损失,是完全可能的,也是必须的^[16]。

已发表的关于沿淮地区防洪减灾方面的研究成果,多体现在水利工程建设管理、风险评估及其对农业生产促进等方面^[10,15],作物避洪种植、减灾措施和高效发展方面的深入研究未见报道。本研究旨在通过对安徽省沿淮地区洪涝灾期特征和夏季农业洪涝易发原因的分析,并针对安徽省沿淮的实际情况,探索出与传统种植模式不同的农业避洪减灾和高效种植的技术模式。

1 沿淮地区洪涝及农业避洪减灾

1.1 梅汛期降水成因及特征

江淮地区地处中纬度,初夏季节常受南方暖湿气流和北方干冷空气的影响。一般年份,6月上、中旬副高压明显北跳,并逐渐稳定在20~25°N上空,同时还向西伸展,控制华南和江南南部,而其西北侧的强烈西南暖湿气流则为江淮地区的降雨过程提供了充沛的水汽来源。活跃北上的暖湿气流和扩散南下的冷空气在长江、淮河流域相互对峙、势均力敌,从而形成较为稳定的梅期降雨带。

沿淮地区地处我国南北气候过渡带,气候温和,年平均气温为11~16℃。无霜期200~240 d。沿淮地区多年平均降水量约为888 mm,降水量年际变化较大,最大年雨量为最小年雨量的3~4倍。降水量主要集中在夏季,6—9月降水量约占年降水量的50%~80%,其中梅汛期降水尤为明显。

在梅雨季节,江淮流域雨带降雨并不均匀,有一个或几个多雨中心,江淮地区梅雨期内暴雨较多,梅雨期出现大到暴雨的降水过程约占全年的一半,梅雨期降水量是农业用水的重要来源,但也极易形成沿淮地区农业洪涝灾害。

沿淮地区农业洪涝灾害的形成与降水特征、地形地势、河道情况、植被特点、作物生育等关系密切。

但雨量过多、雨强过强,是造成农业洪涝灾害的首要原因^[2]。沿淮地区1954、1991和2003年梅汛期农业洪涝灾害均为雨期长、雨量大和降水集中等原因所致。

1.2 洪涝对农作物的危害

沿淮地区洪涝的危害是多方面的,然而灾期最长、范围最广、灾情最重的是农业。由于地势地洼、汛期多雨、内涝外洪频繁发生,以致农作物生育不良、收成不稳,给农业带来巨大损失。

小麦是安徽省沿淮地区最重要的夏季粮食作物,其生育期主要在10月中旬到次年6月初。如果梅汛期来得早,则会影响小麦后期发育成熟和收割脱粒。例如1991年雨季从05-18开始,正处小麦发育后期,即将成熟的麦子淹没在水中不能收割,也无法晾晒脱粒,结果几乎颗粒无收。可见一向被认为比较稳产的小麦,也存在着梅汛期的洪涝威胁。

另外,安徽省沿淮地区最常见的秋季作物有黄豆、水稻、玉米、山芋、棉花、绿豆、花生、芝麻等,生育期多在4月上旬到10月上旬,或在6月中旬到10月下旬。这些作物的生育中期或前期恰逢梅汛期,极易遭受水涝的危害。典型年份的洪涝灾害几乎都造成绝收,而一般年份的洪涝也会明显减产。

1.3 农业发展与避洪减灾

在农业减灾方面,安徽省在农业基础设施建设上有较大的投入,上了一大批水利工程项目,但是农业基础设施仍然比较薄弱,抗御洪涝灾害能力仍然不强,农业洪涝灾害损失仍然严重。因此,在增加对农业基础设施建设投入的同时,还要重视研究沿淮地区农业洪涝灾害形成规律、农业结构调整方略和农业避洪减灾技术模式,大力发展避洪农业和适应性农业。

由于大涝大灾、小涝小灾、收成不稳,安徽沿淮一带农业生产中常采取“保午争秋”的做法,即确保一季小麦收获,争取秋粮有收成。如遇洪涝,则按退水时间和生产季节,进行秋粮秋菜的灾后补种,但不同程度地存在着无计划、无目的和无准备的被动应付问题。如果制定避洪减灾的农业发展预案和作物种植技术模式,就可以因地制宜地进行无汛期高效农业生产。

2 沿淮地区农业洪涝灾期分析

2.1 农业洪涝灾期特征分析

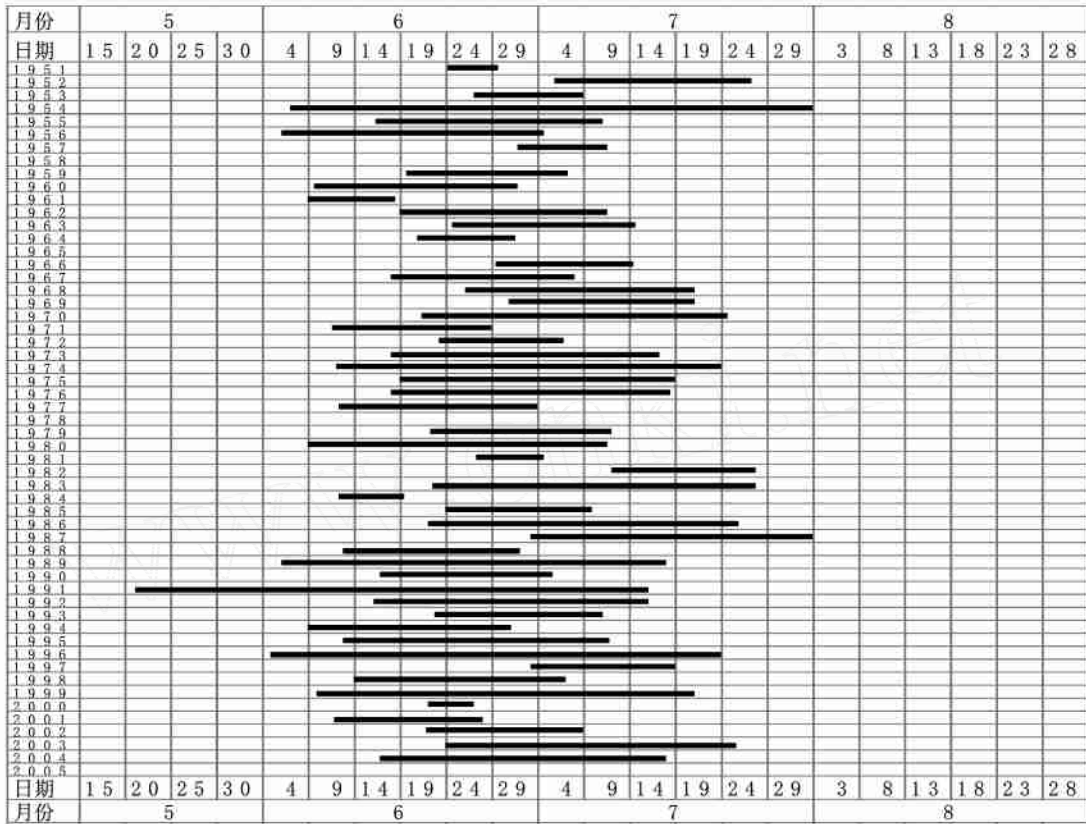
农业洪涝灾期主要是指因暴雨集中、降水量大而

形成洪涝并致使农业受灾的时期。安徽省沿淮地区的农业洪涝灾期一般出现在梅汛期及其以后的一段时期。农业洪涝灾期与梅汛期的长度和雨量密切相关,梅期长、雨量大的年份多会出现农业洪涝灾害。

根据安徽省气象局确定的入梅期和出梅期资

料^[17-18],采用 Excel 软件进行整理和统计,并绘制了安徽省沿淮地区 1951—2005 年逐年梅汛期示意图(图 1)。

由图可见,历年梅汛期多处于 5 月中旬至 7 月下旬。



注: 线段表示梅汛期的长短。

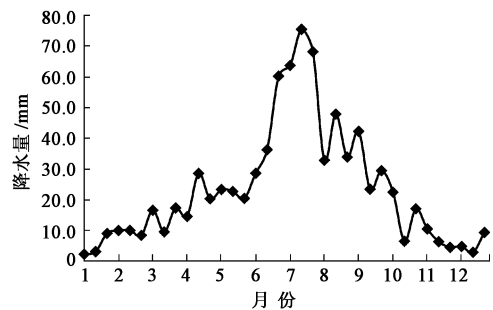
图 1 1951—2005 年梅汛期示意图

Fig. 1 Rainfall during plum flood season from 1951 to 2005

2.1.1 梅汛期的分布特征 根据图 1 所示,1951—2005 年历年入梅期,最早为 05-18,最晚出梅期为 07-31,可能最长梅汛期为 75 d。1951—2004 年的平均入梅期为 06-15,平均出梅期 07-09,平均梅期为 25 d^[17]。安徽省沿淮地区夏季降水明显,降水量约占年总量的一半。

根据安徽省蚌埠市固镇气象站 1971—2000 年历年逐旬地面降水资料计算分析(图 2),冬季降水少,夏季降水多;6 月上旬以后的梅汛期,降水明显增多,6 月下旬至 7 月下旬降水量异常突出。由于梅汛期降水不断、暴雨集中,极易造成洪涝灾害。

2.1.2 不同时间出现梅汛的可靠性分析 梅汛期的早迟与长短对沿淮地区农作物生长发育的影响是不同的。入梅早,威胁小麦成熟期收获;而入梅迟,



为该月上旬数据。

图 2 沿淮地区固镇站多年平均逐旬降水量变化图

Fig. 2 Precipitation changes of the means at 15 days in Gazhen County in Bengbu City

则影响秋季作物中期或前期生长。出梅早,容易造成缺水干旱,威胁秋季作物前期或中期生长;而出梅

迟,则易遭水涝,危害后期发育,造成减产。农业生产过程中的计划部署和茬口安排,往往受到梅汛期早迟和长短的影响。若能预知某时间出现梅汛的可靠性,则可根据具体的实际情况预先进行农事安排,以期避洪减灾,将洪涝灾害损失降低到最低程度。

为了探索沿淮地区出现梅汛的可靠性,根据安徽省气象局梅期资料,绘制了入梅期、出梅期和梅期长度保证率图(图 3)。由图可见,本地区不同的保证率,所对应的入梅期、出梅期和梅期长度是截然不同的,差异很大。

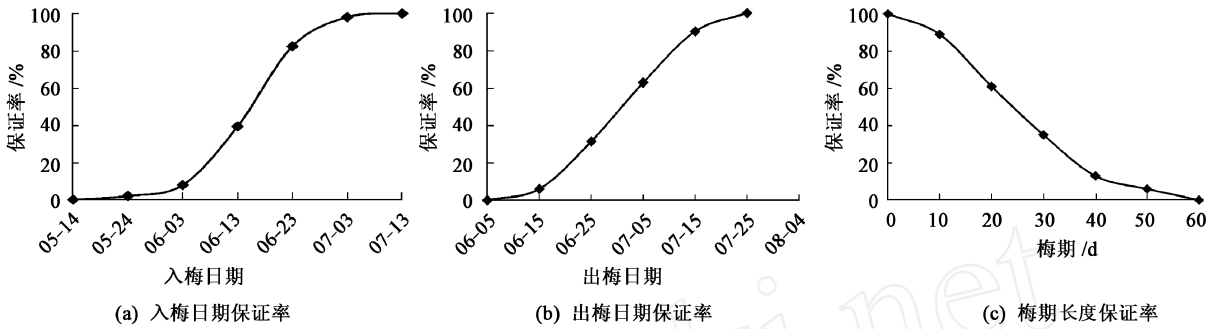


图 3 入梅期、出梅期和梅期长度保证率图

Fig. 3 Guarantee rate chart of beginning date (a), end date (b) and days of plum raining season (c)

为了分析沿淮地区无汛期初期、终期和持续期的可靠性,还分别绘制了其保证率图(图 4)。

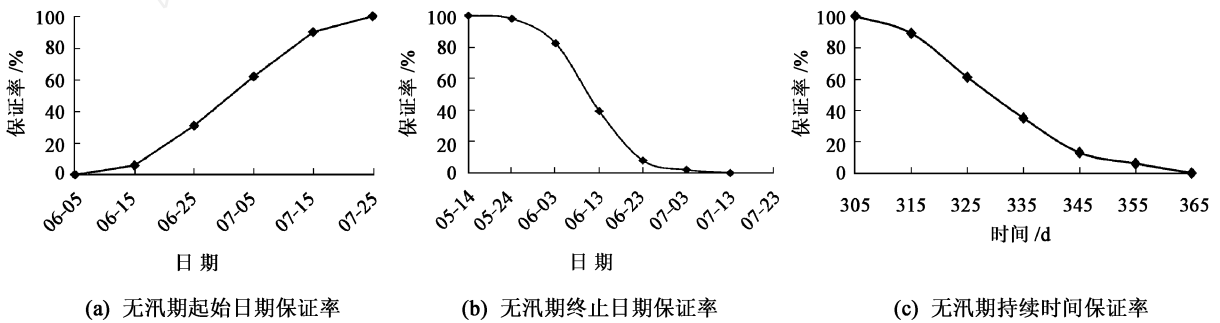


图 4 无汛期初期、终期和持续期保证率图

Fig. 4 Guarantee rate chart of beginning date (a), end date (b) and days of non flooding(c)

由图 4 可见,本地区不同保证率对应的无汛期起始日期、终止日期和持续时间明显不同。

实际上,可根据入梅期、出梅期和梅期长度的保证率资料,按照公式:

无汛期起始日期保证率 = 1 - 晚于某一出梅期的保证率

无汛期终止日期保证率 = 1 - 晚于某一入梅期的保证率

无汛期持续时间保证率 = 365 d - 长于某一保证率的梅期日数

求出不同保证率对应无汛期的起始日期、终止

日期和持续日数。

农业上可根据具体作物种植情况,做出保证率的明确选择,使农作物种植保证率多在 70% ~ 100%。成本高或附加值高的作物,则需增大保证率;而成本低或附加值低的,则可适当减小。但是由于沿淮地区梅汛期洪涝频繁、灾情严重,农作物种植保证率应相对提高,所以根据作物种植的具体情况,可选择 90% ~ 100% 的保证率,以确保农村种植业的生产安全。

本地区不同保证率对应的无汛期起始日期、终止日期和持续时间明显不同(表 1)。

表1 沿淮地区无汛期的起始日期、终止日期和持续日数的保证率表

时 期	保 证 率 / %						
	100	95	90	85	80	75	70
起始日期	06-23	06-14	06-11	06-08	06-06	06-04	06-03
终止日期	06-05	06-13	06-19	06-22	06-25	06-27	06-29
持续时间/d	315	324	330	336	339	341	343

2.1.3 农业洪涝危害期分布特征 在整个梅汛期內都有农业洪涝的威胁,最长可达75 d。沿淮地区地势低洼,涝水不易退出,农业上排除积水、恢复耕作还需一段时间。1954、1991和2003年等大水年份,退水期约15 d,晾地期约10 d,因此沿淮地区农业洪涝危害期为100 d。

2.2 梅汛期农业洪涝灾害的成因分析

1) 梅汛期连续暴雨。春夏季节雨带从南向北推移,6、7月份北移到沿淮一带,最易发生雨涝灾害。出现涝年的机遇为3~4年一遇。

2) 地势低洼涝水汇集。由于地形地势特点,淮河干流上游山区汇水下泻快,而中下游地势低洼,洪水易聚难排,容易导致洪涝灾害。在淮河全流域28个行蓄洪区中,有22个位于地势低洼的中游,这些行蓄洪区大多行洪频繁。如濉洼行蓄洪区自1953年建成后已11年15次蓄洪,为5年一遇的洪涝,严重影响了当地农民安康、社会稳定和经济发展。

3) 作物处于生育关键时期。淮河流域地处季风区,雨热同期现象特别明显。一般说来,冬季气温低雨水少,但春夏季节随着气温回升,雨水也相应增多。每当春末夏初梅汛雨期到来时,气温必然显著升高,达20℃以上,生长最旺盛,是作物生育的关键时期,如遇水涝作物损失严重。

4) 生态失衡人水争地。多年以来,人们在发展经济的过程中,忽略了生态平衡,造成了河道被侵占、行蓄洪区下泻不畅等,以致形成人水争地。

3 沿淮地区避洪种植模式

目前沿淮地区抗御自然灾害的能力仍然不强,也无法控制洪涝灾害的发生,一旦遇到大的洪水,农业仍会遭受严重损失。在总结与淮水相处的经验教训中,人们终于探索出了和谐相处这一明智方式,实行汛期水来让水,给水出路,劳力转移;而无汛期水退人植,利用资源,发展经济。这是现阶段沿淮地区可持续发展的一条新路。因此,可通过错开洪灾发生高峰阶段与作物敏感生育期、改变种植制度、调节

作物布局,选择耐淹能力强的农作物等方式实现农业避洪生产,减少危害、转入健康的可持续发展,从而逐步彻底改善沿淮地区的民生问题。

3.1 传统种植模式

1) 小麦-大豆种植模式。小麦-大豆是沿淮地区传统的种植模式,小麦:于10-10播种,06-01收获,生育期230 d左右;大豆:于06-10播种,10-05收获,生育期115 d左右。在梅汛期短或空梅年份后季的大豆可正常收获,但在梅汛期长的年份,则易受涝灾。例如,1991年大豆遭受涝灾的时间约为50 d。

2) 小麦-水稻种植模式。小麦-水稻是沿淮南部地区的种植模式,小麦:于10-10播种,06-01收获,06-10晾晒收仓;水稻:06-10栽秧,10-08收获,生育期120 d左右。

3) 小麦-山芋种植模式。小麦-山芋是20世纪60—70年代最为普遍的种植模式。小麦:于10-10播种,06-01收获,06-10晾晒收仓;山芋:06-15扦插,10-20收获,生育期125 d左右。

4) 小麦-西瓜种植模式。小麦:于10-10播种,06-01收获;西瓜:04-05在麦地套播,08-20拉秧,生育期135 d左右,但在梅汛期长的年份,后季西瓜极易遭受洪涝灾害。

5) 小麦-萝卜种植模式。小麦:于06-01收获;萝卜:06-10播种,10-10收获,生育期120 d左右。

6) 西瓜-大白菜种植模式。西瓜:于04-05点播,08-10拉秧,生育期125 d左右;大白菜:08-10播种,11-25收获,生育期105 d左右。

3.2 避洪种植模式

本研究提出的避洪种植模式是根据区域特定生态环境、洪涝灾害类型、特征和发生发展规律,利用生态经济学原理,按照系统工程学优化原则,合理布局农业产业结构,有效地利用热量和水分资源,趋利避害,选择避洪减灾的种植模式,并着重在8月下旬至次年5月中旬的无汛期进行农作。

1) 荞麦-大麦种植模式。荞麦:8月下旬播,10月下旬收;大麦:一般于11-01播,05-20收,生育

期 200 d 左右,单产可达 3 000 kg/hm² 以上。

2) 青玉米-大麦种植模式。青玉米:8 月下旬播,10-20 收;大麦:11 月上旬播,05-20 收。

3) 大白菜-大麦种植模式。大白菜:8 月下旬播,11 月上旬收;大麦:11 月上旬播,05-20 收。

4) 大蒜苗-荞麦种植模式。大蒜苗:9 月初播,2 月中旬收;荞麦:2 月下旬播,5 月中旬收。

5) 萝卜-洋葱种植模式。萝卜:8 月下旬播,11 月下旬收。洋葱:11 月下旬移栽,5 月上旬收。

6) 大棚秋西红柿-大棚春西红柿种植模式。大棚秋西红柿:9 月初栽植并搭棚,2 月初拉秧;大棚春

西红柿:2 月上旬栽,5 月初拉秧并拆棚。

7) 大棚芹菜-地膜马铃薯种植模式。大棚芹菜:8 月下旬移栽并搭棚,2 月中旬收;地膜马铃薯:2 月下旬播,5 月上旬收并拆棚。

3.3 避洪种植与传统种植模式的比较分析

避洪种植模式与传统种植模式比较图(图 5),是根据安徽省梅汛期资料和沿淮地区不同作物生育期绘制而成。由图可见,在传统种植模式条件下,全年都有作物生长,夏季容易遭受洪涝危害。而避洪种植模式则不安排 5 月中旬至 8 月中旬的作物种植,以避免洪涝损失。

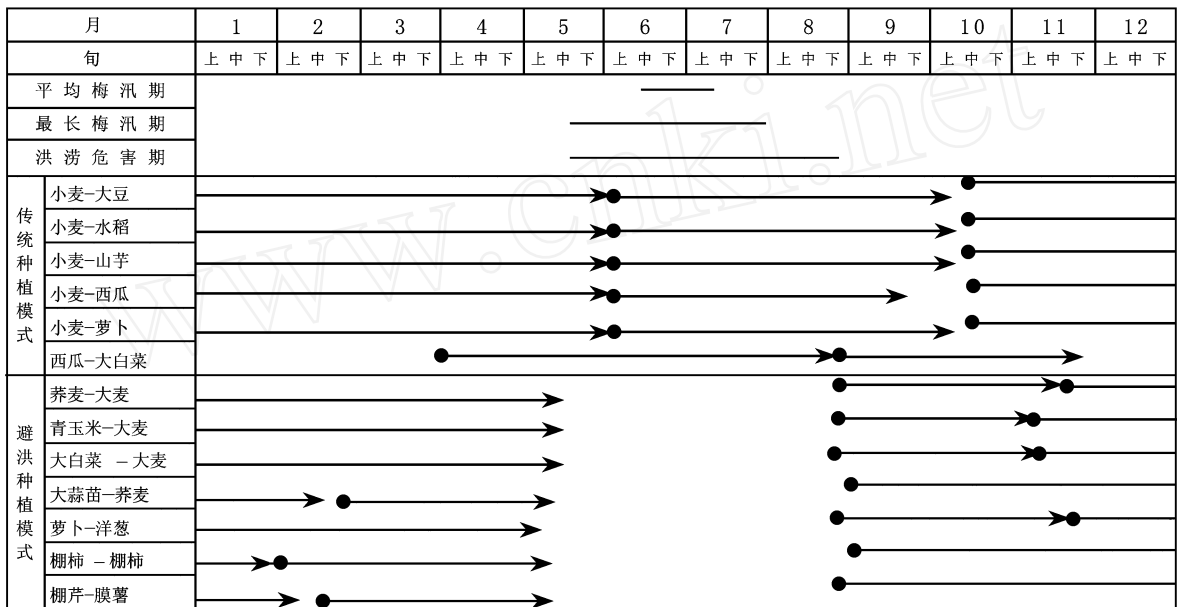


图 5 避洪种植模式与传统种植模式的避洪效果

Fig. 5 Comparison between flood-avoiding and conventional cropping patterns

3.3.1 避洪效应 沿淮地区种植结构,南岸以水旱两熟(麦-稻,油-稻)为主,北岸以旱地两熟(麦-豆,小麦山芋等)为主。夏季作物主要是小麦、油菜,而若沿淮雨季提前,恰逢小麦、油菜成熟、收获期,易遭水害。因此,一些易受洪灾危害地区可考虑重点发展秋冬春三季农业生产。秋冬春季条件良好,适宜种植各种冬季作物^[20]。若改传统种植模式为避洪种植模式,则可避开夏季洪涝危害,实现避洪发展。

3.3.2 经济效益 在沿淮地区农业避洪减灾生产中,部分地区种植结构可调整为蔬菜-玉米,蔬菜-大豆和蔬菜-渔业等。另外,也可考虑选用耐涝能力强的农作物。其次,加强耐涝农作物品种选育和耐涝高产品种栽培技术,应用减灾发展措施,可提高避洪抗涝能力。采用较好的避洪种植模式可获得更为显

著的经济效益。

3.3.3 社会效益 洪涝对农作物的危害与农业种植结构调整、农作物耐淹涝能力、受淹时期和胁迫时间等因素有关。利用避洪种植模式,可改善农业生产和农村发展的条件,以实现粮食稳定增产、农业持续发展、农民快速增收。

3.3.4 梅汛期农村经济发展思路 安徽省沿淮一带洪涝多发生在 5 月中旬至 8 月中旬,而这一时期正是主要作物适时收获、播种和生长的关键时期,造成作物减产或绝收,给当地农村带来巨大的损失^[21]。就农业结构调整而言,要进一步研究变对抗性生产为适应性生产的各种途径和模式;实施区域种植,规模经营,调整种、养、加、农、工、副的结构比例,大力发展以农副产品加工为主体的农村工业,逐

步实现农村产业化;适当发展水产养殖和畜禽养殖,适应行洪、蓄洪区及湖泊洼地的环境条件,发展湿地经济;加快林业发展,并根据行蓄洪区及湖泊洼地的特点,适地适树,大力发展林业产业;在梅汛期期间,若确无洪涝现象,也可根据具体条件安排生长期较短的蔬菜作物(如鸡毛菜、马齿苋等蔬菜)种植,增加经济收入。总之使加工业、养殖业、林果业和务工收入在农业总收入中的比重增大,以促进农业增效和农民增收。

4 结 论

沿淮地区在梅汛期期间,降水不断,暴雨集中,降水量约400~450 mm,约占年降水量的一半。梅汛期一般25 d,可能最长75 d。另外,在沿淮地区由于地势低洼,涝水不易退出,农业上的排除积水、恢复耕作还需一段时间。1954、1991和2003年等大水年份,退水期约15 d,晾地期约10 d,总共使当地农业洪涝危害期为100 d。

为了调整农业种植结构,提出与传统种植模式不同的避洪减灾而高效的种植模式:荞麦-大麦种植模式、青玉米-大麦种植模式、大白菜-大麦种植模式、大蒜苗-荞麦种植模式、萝卜-洋葱种植模式、大棚秋季西红柿-大棚春季西红柿种植模式、大棚芹菜-地膜马铃薯种植模式。其共同点是利用8月下旬至次年5月中旬的无汛期进行农作,以实现避洪减灾,丰产丰收。

参 考 文 献

- [1] 郝朝德. 安徽省沿淮湖洼地区综合治理的思考[J]. 中国水利, 2003(8): 50-52
- [2] 史培军, 顾朝林. 1991年淮河流域农村洪涝灾情分析[J]. 地理学报, 1992, 47(5): 385-393
- [3] 张金才. 淮河流域洪涝机制和减灾对策探讨[J]. 灾害学, 1998, 13(3): 38-42
- [4] 王栋. 试析淮河洪涝灾害成因[J]. 科技导报, 2005(9): 14-16
- [5] Changnon S A. Research agenda for floods to slove polioy failure[J]. Water Resources Planning and Management, 1985, 111(1): 54-63
- [6] El-Jabi, Rowsell J. A flood dsmage model for flood plain studies[J]. Water Resources Bulltin, 1987, 23(2): 179-187
- [7] Nix J, Ting-Kuel Tsay. Alternative strategies for stormwater detention[J]. Water Resources Bulletin, 1988, 24(3): 609-614
- [8] 李吉顺, 王昂生. 关于我国自然灾害损失变化趋势和减灾效益评估的讨论[J]. 中国减灾, 1991, 1(2): 22-24
- [9] 冯丽文. 我国的雨涝灾害及其对国民经济的影响[J]. 灾害学, 1989, 4(4): 49-54
- [10] 中国国际减灾十年委员会, 民政部. 中国战洪图[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 1991
- [11] 徐英三. 新中国淮河流域防洪减灾的巨大成就[J]. 治淮, 2004(10): 10-12
- [12] 鲁峰. 沿淮行蓄洪区可持续发展的战略思考[J]. 财贸研究, 2004(4): 20-22
- [13] 鲁峰, 周正涛. 关于沿淮行蓄洪区可持续发展对策的思考[J]. 水利经济, 2004, 22(6): 19-21
- [14] 刘树坤, 王兴勇. 淮河流域未来情景描绘[J]. 水利水电科技进展, 2005, 25(1): 6-8
- [15] 邱沛炯. 治理淮河50年防洪效益显著[J]. 治淮, 2000(11): 12-13
- [16] 王玉太. 回顾过去 开拓未来[J]. 治淮, 1994(10): 3-4
- [17] 中华人民共和国水利部. 淮河2003年大洪水[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2003
- [18] 刘勇, 徐敏, 朱红芳, 等. 安徽梅雨年际变化特征研究[J]. 气象科学, 2004, 24(4): 488-494
- [19] 周后福, 翟武全, 邱明燕. 2004年安徽省梅汛期强降水成因分析[J]. 安徽气象, 2004(5): 2-5
- [20] 吴德起, 王学会, 蔡海华, 等. 皖西南地区旱涝灾害分析及防灾减灾措施[J]. 安徽农业科学, 2001, 29(1): 61-62
- [21] 丁祖芬, 朱心翔, 吴志传. 巢湖地区洪涝灾害成因及抗灾减灾对策[J]. 安徽农业科学, 2000, 28(1): 39-40