

# 适用旱地麦—豆轮作模式下的高效种养技术探析

杨冰<sup>1</sup> 董华兵<sup>2</sup> 孙玉海<sup>3</sup> 梅钢柱<sup>1</sup> 柳高<sup>1</sup> 沈杰<sup>1</sup> 曾君<sup>1</sup> 朱少平<sup>1</sup> 刘东<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>湖北省潜江市农业农村局,湖北潜江 433100; <sup>2</sup>潜江市竹根滩农技推广中心; <sup>3</sup>潜江市杨市农技推广中心)

**摘要** 小麦、大豆等粮食作物比较效益低、收益水平低,农民种粮积极性不高。为保障粮食生产安全,提升单位面积粮食产出综合经济效益,近年来湖北省潜江市进行了小麦—大豆轮作模式下套种半夏、散养豆天蛾幼虫的适用性研究,形成了一套旱地麦—豆轮作模式下的高效种养技术,综合种养产值 56 600~111 000 元/hm<sup>2</sup>,是传统麦—豆模式产值的 2.1~4.1 倍。

**关键词** 小麦;大豆;旱地;轮作;高效种养

**中图分类号** S512.1;S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)11-0039-03

按照“提质增效转方式,稳粮增收可持续”农业工作总要求<sup>[1]</sup>,破解粮食主产区农民收入增长较慢、差距较大、增收基础薄弱、增收途径不畅难题的决胜法宝还是壮大农业自身、提高农业造血能力、为农民增收提供更好的平台。湖北省潜江市发展“虾稻共作”模式的成功经验在湖北全省乃至湖南、江西、安徽等地推广,近 66.7 万 hm<sup>2</sup> 虾、稻共作在推动水稻产区、水网湖区产业振兴的同时,也拉大了与旱作粮产区的收入差距。如何在保障小麦、大豆等重要农产品有效供给的前提下,转方式、调结构,增加销路好、品质高、市场缺的优质农产品生产,对保障旱作农业可持续稳定发展具有重要的作用和显著的社会现实意义。

小麦—大豆模式是潜江市旱地主栽模式,尤其是汉江洲滩大豆以高蛋白、上市早而闻名,有“六月爆”之称。潜半夏是潜江特产,以旱地砂壤地野生半夏品质最佳。豆天蛾幼虫(豆虫)是以食豆叶、喝甘露为生的一种高蛋白软体小动物,营养价值高,市场前景广阔。野生半夏春夏季生长有小麦、大豆田半阴半阳的温光环境,田间采挖多在大豆作物收获后的 9 月、10 月进行,野生豆天蛾又以大豆生育后期活动最盛,小麦、大豆、半夏和豆天蛾幼虫在本生态区域耕作环境下和谐共生并相互依存,具备实施综合种养开发的理论基础,也切合发展农业资源关系紧密、地域特征明显型现代农业的内涵特征及发展趋势<sup>[2]</sup>。近几年来,通过开展麦—豆栽培模式下套种潜半夏、散养豆天蛾的适用性研究,形成了一套较为成熟的旱作麦—豆模式下的高效种养实用技术,以期对粮食主产区农业可持续健康发展提供参考。

## 1 品种特性

### 1.1 小麦

小麦(*Triticum aestivum* L.)是国家三大粮食作物之一,在粮食生产中占有十分重要的地位。“十二五”期间,湖北省小麦生产继续保持恢复性发展态势,种植面积、单产和总产逐年提高,对提高全省粮食总产发挥了重要作用<sup>[3]</sup>。潜江市是全国粮食生产大县,是江汉平原弱筋专用小麦优势区,小麦以半冬性品种和半冬偏春性品种为主,株型较紧凑,分蘖力较强,成穗率高,抗寒性、抗倒性较强,综合抗病性好,后期熟相好,丰产性好,适合机械化收获。一般在 10 月下旬至 11 月初播种,翌年 5 月中下旬收获,产量达 5 250 kg/hm<sup>2</sup>。

**作者简介** 杨冰(1973-),女,湖北潜江人,农艺师,从事大豆栽培技术研究工作。

**收稿日期** 2019-03-06

### 1.2 大豆

大豆(*Glycine max*(Linn.)Merr.)是我国的传统食品和非常重要的保健食品,是人类食品中植物蛋白和植物油脂的主要来源。大豆的共生固氮等作用有培肥土壤、改善土壤理化性状的效果,是多种作物的良好前茬和培养地力的好茬口。长江流域属多熟大豆区,适应不同耕作制、不同气候条件的大豆栽培要求,蛋白质含量高是为本区大豆的显著特点<sup>[4]</sup>。江汉平原 6.7 万 hm<sup>2</sup> 旱作大豆栽培主要依赖自然降雨,6—7 月梅雨期间的降雨多寡直接决定大豆单产水平,极端性的渍涝或者干旱胁迫,会导致大豆产量均出现明显下降趋势<sup>[5]</sup>。潜江市及周边地区麦后茬大豆多集中在 5 月下旬抢墒播种,至 8 月中旬成熟收获,大豆全生育期 90 d 以内,大豆高产水平产量在 3 000 kg/hm<sup>2</sup> 以上。

### 1.3 半夏

半夏(*Pinellia ternata*(Thunb.)Breit.)在全国多省广泛分布,以湖北省潜江市“潜半夏”、山东省菏泽市“西和半夏”、河南省唐河县“唐半夏”、贵州省“赫章半夏”、四川省“川半夏”等闻名遐迩,成为行销海内外的名贵中草药。半夏喜半阴半阳环境,适宜生长在湿润肥沃、土层深厚、pH 值 6.2~7.5 的砂壤土中<sup>[6]</sup>,酸碱度以中性为优。8~10 ℃时半夏球茎萌芽生长,15~26 ℃是最适宜生长温度,30 ℃以上生长缓慢,超过 35 ℃时地上部分死亡。潜江地区野生半夏球茎萌芽在惊蛰节气前后,每年主要分春(3 月下旬至 6 月上旬)、夏(6 月上中旬至 8 月下旬)、秋冬季(9 月上中旬至 11 月下旬)平均可完成 3 次“出苗—倒苗”完全生长周期,小麦、大豆收获前后和小麦冬种前后是半夏地上部分进入枯萎期的主要阶段。半夏种茎、珠芽理论膨大增重系数为 20,有关人工栽培高产报道的种茎播种量 900 kg/hm<sup>2</sup>,投入产出增重比在 10 倍以上。野生半夏在庄稼地生长繁衍,是珠芽、种子需借助人类生产活动埋入土中,为种子传播、生根发芽创造有利条件<sup>[7]</sup>。从野生半夏对土壤养分需求和促进耕地可持续利用角度,半夏与禾本科植物和豆科植物轮作是优选<sup>[8]</sup>。

### 1.4 豆天蛾

豆天蛾(*Clanis bilineata*)主要分布于我国黄淮流域和长江流域及华南地区,主要寄主植物有大豆、绿豆等。豆天蛾幼虫及蛹体内富含蛋白质、氨基酸和脂肪等营养物质,属于优质完全蛋白质昆虫<sup>[9]</sup>,有着极高的开发利用价值。近年来,随着人们对绿色昆虫资源食品需求的提高,豆天蛾市场活跃,产业化发展趋势日趋明显,经济收入和生态效益可观。

豆天蛾成虫有喜食花蜜的习性,对黑光灯有较强趋性。初孵幼虫有背光性,1~2龄幼虫一般不转株为害,3~4龄因食量增大有转株为害习性,严重时可将豆株吃成光杆,使之不能结荚。在豆天蛾化蛹和羽化期间,如果雨水适中、分布均匀,发生就重;雨水过多,则发生期推迟;天气干旱不利于豆天蛾发生。据潜江市2015—2018年豆天蛾发生规律系统监测,江汉平原生态条件下豆天蛾每年只有1次明显的蛾盛期,集中在6月20日至7月2日;6月27日前后出现蛾高峰期,高峰期3~4d,雌性、雄性蛾量比例约为4:1。田间系统调查,虫卵孵化期7~9d,幼虫期31d,7月下旬至8月上旬是高龄幼虫为害盛期,中等发生程度下的豆天蛾田间正常虫量基数约为1.5头/m<sup>2</sup>,到8月中旬大豆集中成熟后老熟幼虫陆续入土蛰伏,翌年5月中下旬早熟蛹羽化成成虫。

## 2 关键种养技术

### 2.1 茬口安排

小麦和半夏于10月下旬适墒同期播种,翌年5月20日前后小麦机械化收割,秸秆作全量还田处理。大豆于5月下旬抢墒免耕机械条播,7月中下旬择期移植人工繁殖豆天蛾低龄幼虫至豆田散养,8月上旬分批次人工捕捉上市。8月中旬大豆收割后,保留田间杂草和再生豆苗,9月、10月选雨后晴好天气分期次进行半夏选择性采挖上市。

### 2.2 耕地质量要求

旱作耕地选择要求适合机械化作业,地势平坦,远离工业园区和城市污染源,土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》(GB 15618—2008)。种植无公害小麦、大豆、半夏的土壤条件必须符合国家规定的标准,要求耕层疏松深厚、土壤肥沃、有机质丰富,且具较好的排水、保水性能。

### 2.3 种养管理

**2.3.1 小麦。**提倡进行机械化条播,确保田间小麦群体结构合理均匀,以实现中后期麦田阴阳小环境的相对一致性。麦田化学除草要彻底,防止后期草害严重而影响半夏春季正常生长。小麦秸秆实行全量还田,既起到提升土壤有机质的作用,又创造了一定的遮荫环境,弥补大豆在形成一定生物量之前田间遮荫条件的不足。

**2.3.2 半夏。**半夏在麦—豆轮作的半自然环境下生长发育,除人为地适当提高种群数量外,应尽量减少人工干预,以保持其野生习性。群体密度过大会造成根腐病、病毒病、叶斑病等主要病害流行而严重减产,并造成土传病害发生基数逐年累加。以目标商品采收产量750 kg/hm<sup>2</sup>,冬季适播量以150 kg/hm<sup>2</sup>为宜,播种前要严格进行种苗浸种杀菌和大田消毒处理。半夏喜钾,在小麦、大豆配方施肥的基础上,K<sub>2</sub>O施用量应增加15.0~22.5 kg/hm<sup>2</sup>。9月半夏出苗后抢雨后墒情适当追施尿素并叶面喷施磷酸二氢钾液肥,促进幼苗生长和球茎快速膨大。菜青虫(5月下旬至6月、9月)、红天蛾(5月中旬至7月中旬)、芋双线天蛾(8月至9月)是危害半夏的主要害虫,防治时以黑光灯诱杀为主、药剂处理为辅。半夏夏季易感染病毒病,高温多雨易引起球茎腐烂,要加强田间监测,及时拔除病株,清沟滤渍,并对病株周围土壤喷洒3%~5%生石灰水消毒。

**2.3.3 大豆。**应选择生育期中、蛋白质含量高、生物产

量高的大豆品种种植,播种采取免耕机条播方式进行,栽植密度45万~50万株/hm<sup>2</sup>,推荐施肥量为纯N 90 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 67.5 kg/hm<sup>2</sup>和K<sub>2</sub>O 90.0 kg/hm<sup>2</sup>。豆田除草以化学防除禾本科杂草为主,人工划锄防阔叶杂草为辅。要根据大豆品种生育特性,分类进行化学调控,合理进行肥水管理。大豆机械收获后,保留田间杂草和再生豆苗,为9月半夏幼苗生长提供一定的荫蔽小环境。豆天蛾纯自然繁养的,6月20日后豆田禁用杀虫剂,尤其是菊酯类农药,6月下旬至7月上旬豆天蛾蛾盛期禁开黑光灯;人工放养豆天蛾幼虫的,投放幼虫10d前对豆田进行1次彻底除虫、杀菌处理,对蚂蚁、蜂类、鸟类、蜘蛛、步甲等豆天蛾幼虫天敌进行诱杀、药杀以及趋避处理,对大豆茎叶进行霜霉病、锈病预防处理,对豆田进行硫酸链霉素消毒处理,7月10日前后黑光灯正常开灯,诱杀天蛾类、夜蛾类、金龟子、地老虎等成虫,直至9月末结束。

**2.3.4 豆天蛾幼虫。**人工养殖主要分幼虫养殖网棚建设、老熟幼虫导入、土壤水管理、诱杀天敌、大豆播种、豆天蛾羽化至低龄幼虫期管理和2~3龄期幼虫投放大田散养等技术环节<sup>[10]</sup>。低龄幼虫投放大田散养的密度以10万头/hm<sup>2</sup>为宜<sup>[11]</sup>,投放时间把握上要尽量避免短期内有明显的强对流暴雨天气。潜江市历年7月下旬降雨概率偏低<sup>[9]</sup>,此期豆天蛾幼虫投放最为安全,时机也较为有利。

## 3 效益分析

传统的小麦、大豆轮作模式产值为27 000元/hm<sup>2</sup>,其中小麦产量为5 250 kg/hm<sup>2</sup>,产值为12 000元;大豆产量为3 000 kg/hm<sup>2</sup>,产值15 000元。在传统模式上增加半夏、豆天蛾综合种养环节,小麦产值不减,为12 000元/hm<sup>2</sup>;大豆产量略减,为2 500 kg/hm<sup>2</sup>,产值为12 500元;半夏产量为750 kg/hm<sup>2</sup>,产值为22 500元;豆天蛾幼虫产量为120~800 kg/hm<sup>2</sup>,产值为9 600~64 000元;总产值为56 600~111 000元/hm<sup>2</sup>,是传统麦、豆轮作模式产值的2.1~4.1倍。

## 4 存在的问题

小麦、大豆作为旱地综合种养开发模式中稳基础的产业,要积极正面宣传引导,既要防范因品种收益的差异显著性而出现大面积弃粮作的现象发生,又要防范可能出现的半夏种苗、豆天蛾幼虫种苗市场炒作行为而发生群体性坑农、害农、伤农事件。

半夏在良种培育、人工栽培、病虫害防治等方面以及豆天蛾在如何提高孵化成活率、趋避天敌、预防病菌感染、降低人工捉虫成本等方面,还面临不少技术难题需要研究解决,有关配套管理技术还需要在实践中进一步完善和丰富。

## 5 建议

研究本着野生半夏恢复保护与适度开发原则,以小麦播幅不减、产量不降为前提,实现人工干预下的野生半夏合理种群数量和一定商品经济效益,不刻意追求半夏经济产量,将投入产出比定在1:6的中等水平;且种苗投入量150 kg/hm<sup>2</sup>也明显偏低,对防范野生半夏因过度商品采挖或者大量栽培用种而出现资源严重匮乏,实现野生半夏产业生态可持续发展具有一定的前瞻性和较强的现实指导意义。

旱地粮产区高效农业开发工作应该引起各级各地高度重视,在政策、项目、资金、技术、培训等方面加大倾斜和支

持力度,要积极培育和延伸产业链,强化市场监管,规范市场流通,实现旱地现代农业创新式、跨越式发展。

## 6 参考文献

- [1] 韩长赋.提质增收转方式稳粮增收可持续巩固发展农业农村经济好形势:在全国农业工作会议上的讲话[J].农村工作通讯,2016(1):10-19.
- [2] 周应恒,耿献辉.现代农业内涵特征及发展趋势[J].中国农学通报,2007,23(10):33-36.
- [3] 高春保,余汉文,邹娟,等.湖北省小麦“十二五”生产进展及“十三五”展望[J].湖北农业科学,2016,55(24):6372-6376.
- [4] 敖立万.豆类作物高产栽培与加工技术[M].武汉:湖北省科学技术出版社,1999.

(上接第34页)

### 2.26 本地香薯

该品种与阳江妹甘薯极相似,株型半直立,中长蔓,蔓粗中等;成叶心齿形,叶片大小中等,顶叶、成叶均为绿色,叶主脉、叶侧脉、柄基色、脉基色均为绿色,叶柄、茎为绿带紫;薯块下纺锤形,薯皮红色,薯肉白色;蒸煮熟后又粉又香,口感味道特别好;鲜薯平均产量 18 788.1 kg/hm<sup>2</sup>。

### 2.27 广菜薯 5

该品种株型半直立,苗期生势较旺,中蔓分枝较多;顶叶绿色,叶尖心形带齿,叶脉、茎皆为绿色,茎尖无茸毛;薯形纺锤,薯皮白色,薯肉白色;幼嫩茎尖烫后颜色为绿色,略有香味和苦涩味,微甜,有滑腻感;薯块食味淡,无香味,以食叶为主。

### 2.28 福薯 18 号

该品种株型半直立,短蔓;叶心带齿形,顶叶、成叶、叶脉、叶柄和茎均为绿色;茎尖无茸毛,烫后颜色绿,微甜、有香味,无苦涩味,有滑腻感;薯形纺锤,薯皮白色,薯肉白色。

### 2.29 福薯 7-6

该品种株型半直立,短蔓,单株分枝 10 个左右;顶叶、成叶、叶脉、叶柄和茎蔓均为绿色,叶脉基部淡紫色,叶片心脏形;茎尖绒毛少,颜色翠绿,食味清甜,无苦涩味,适口性好,煮熟后保持绿色时间长;薯块纺锤形,薯皮粉红色,薯肉

(上接第37页)

## 3 存在的问题

一是从工作上看,对 2018 年的高产示范有畏难情绪,工作上抓得不紧。如盲目施用沼液导致出现僵苗、死苗现象;灌浆期出现灌水不及时土壤过干现象;施肥不均匀导致水稻生长不平衡;插秧季节把握不牢,造成秧龄过长问题等。这些问题的存在,均影响了高产创建。二是从技术上看,尽管所采取的一些新措施都具有探索性,是一些新的尝试,但缺乏的是相应配套技术的综合应用,如推迟播种应该更重视促早发,而实际上促早发技术没有相应跟上;推迟播栽应该相应提高基本苗,而实际上基本苗不但没有增加反而减少;

(上接第38页)

用,应该积极地对推广中存在的问题进行有效解决,在问题解决过程中还要切实保护农民的利益,保证粮食生产安全,促进农业经济繁荣发展<sup>[9]</sup>。

## 4 参考文献

- [1] 王金成.试论玉米种植现状及新技术应用效率研究分析[J].农业与技

- [5] 董华兵.潜江市主要气象条件对大豆栽培影响分析与对策探讨[J].农业科技通讯,2017(9):244-247.
- [6] 陈铁柱,周先建,张美,等.赫章半夏 GAP 规范种植标准操作规程(SOP)[J].现代中药研究与实践,2011(2):8-12.
- [7] 郭启贵,金清民,陈立强,等.秦巴山区野生半夏生长与分布状况调查分析[J].陕西农业科学,2010(1):3-4.
- [8] 张皓,何腾兵,林昌虎,等.不同种植方式黔产半夏土壤营养成分分析[J].江苏农业科学,2015,43(6):226-230.
- [9] 田华,张义明.豆天蛾氨基酸及脂肪酸分析与评价[J].食品科技,2012(5):68-70.
- [10] 李晓红,张继晴,马士胜,等.豆天蛾幼虫人工养殖技术[J].植物保护,2013,24(11):36-37.
- [11] 江西强,陈春秋,赵虎,等.豆天蛾的田间饲养量及效益研究[J].昆虫知识,2002,39(1):30-33.

黄白色,薯块品质较软、味淡。专用于采摘茎叶种植。

## 3 结论与讨论

试验结果表明,产量最高的为四季红,平均产鲜薯 37 500 kg/hm<sup>2</sup>,主要缺点为株蔓高、容易倒伏;其次是福薯 604,平均产鲜薯 35 835 kg/hm<sup>2</sup>,主要缺点为丝多、口感一般;产量高、食味佳、值得大面积推广的品种主要有广薯 87(产量 33 450 kg/hm<sup>2</sup>)、普薯 32 号(产量 31 905 kg/hm<sup>2</sup>)、广薯 79(产量 30 465 kg/hm<sup>2</sup>);产量较高的 2 个品种湛薯 271、紫罗兰,可根据个人食味和用途适度推广;其他产量一般、蒸煮熟后又粉又香、口感味道特别好的品种,如阳江妹(面包王)、本地香薯,可根据实际需要小面积种植;广薯菜 5 号、福薯 7-6,薯块食味淡,无香味,以食叶为主,可用于采摘茎叶种植。

## 4 参考文献

- [1] 鲍静玫,程林润.不同甘薯品种比较试验[J].现代农业科技,2018(24):35-36.
- [2] 赵琳,骆乐谈,石江,等.不同甘薯品种(系)的比较分析[J].河北农业科学,2018,22(5):8-14.
- [3] 马福刚,韩笑,金平,等.6 个甘薯品种抗旱性的比较筛选与综合评价[J].安徽农业科学,2018,46(21):50-51.
- [4] 陈肇聪,谢永平,郑楚群,等.粤东地区甘薯新品种的引进及筛选试验[J].上海蔬菜,2018(3):22-24.
- [5] 纪鹏远,刘海鹏.4 个甘薯品种栽培对比试验[J].现代农村科技,2018(5):65-66.
- [6] 祝丽娟,祁雪,张良,等.金华烘烤型甘薯品种比较试验[J].浙江农业科学,2018,59(4):628-629.

施用控失缓释肥应增加分蘖肥(主要是氮肥),而实际上分蘖期的氮肥没有相应增加,造成低位节位的大分蘖减少;水育秧由于秧苗素质差,应该相应增加基本苗,而实际上基本苗不但没有增加反而减少。

## 4 参考文献

- [1] 邱世刚,李开平,李敏,等.云南景谷湿润地区烟后稻绿色高产高效栽培技术[J].农业科技通讯,2019(1):179-182.
- [2] 高久青.丘岗区水稻直播高产栽培技术[J].现代农业科技,2019(1):16-17.
- [3] 王保国.江苏连云港优质高产水稻栽培技术[J].农业工程技术,2018,38(35):52.
- [4] 王冬吟,李华,宁梗 7 号在如东的示范表现及机插高产栽培技术[J].耕作与栽培,2018(5):55-56.
- [5] 王廷忠,李莉丽,翟玉敏.玉米高产栽培技术推广存在问题与解决措施[J].农业开发与装备,2018(12):212.
- [6] 钱蕾,胡晓峰.新技术应用提高玉米种植效率的途径[J].农业开发与装备,2018(12):200-201.
- [7] 饶珠光.山区玉米高产栽培技术推广应用存在的问题及对策[J].现代农业科技,2017(5):64-65.
- [8] 卢敏.农业推广学[M].北京:中国农业出版社,2010.