



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111657072 A

(43)申请公布日 2020.09.15

(21)申请号 202010630145.5

(22)申请日 2020.07.03

(71)申请人 周口市农业科学院

地址 466000 河南省周口市川汇区建设东  
路4号

(72)发明人 高树广 李伟峰 王瑞霞 徐博涵  
张艳丽 徐东阳 张春花 闻亚美  
孙妍 孙玉霞 秦速滑 杨光宇

(74)专利代理机构 西安铭泽知识产权代理事务  
所(普通合伙) 61223

代理人 崔瑞迎

(51)Int.Cl.

A01G 22/00(2018.01)

A01G 22/25(2018.01)

权利要求书2页 说明书8页

(54)发明名称

一种芝麻与半夏间作套种方法

(57)摘要

本发明涉及作物种植技术领域,具体公开了一种芝麻与半夏间作套种方法,包括选种、整地,半夏种植,芝麻种植,病虫害防治,采收等步骤。本发明利用芝麻与半夏间作套种,可实现营养需求和空间利用的互补,减轻病虫害自然发生率,在半夏产量不受影响的前提下,增收芝麻。

1. 一种芝麻与半夏间作套种方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1,选种、整地,

选种:选择无霉变、无损伤、直径为0.5-2.5cm的半夏块茎做种,选择高产、稳产、抗病、耐渍、抗倒伏的单杆芝麻品种;

整地:选择土壤疏松、排灌条件好、湿润肥沃的沙质壤土,种植前3-5d锄草,深翻土壤表层15-25cm,施加底肥,半夏起垄种植,田块四周挖宽度25-35cm,深度20-30cm的排水沟;

S2,半夏种植,

播种前用杀菌剂浸泡半夏种茎1.5-2.5h,早春3月底4月初,当平均气温达到10-25℃时即可播种,播种行距为15-20cm,株距为3-6cm,在垄上进行条播,播种深度为5-8cm,以“品”字形进行摆种,覆土后镇压;

播种完成后进行半夏追肥、中耕除草、水肥管理;

S3,芝麻种植和追肥,

S3.1,芝麻播种:芝麻播种前5-7天进行晒种,晒种2-3天后用25%多菌灵可湿性粉剂进行拌种,拌匀后晾干,5月中旬进行芝麻播种,芝麻进行条播,播种在1-1.5m宽垄两侧的半腰处;

S3.2,芝麻间定苗:芝麻长出2-3对真叶时进行第一次间苗,把苗子疏开,长出第4-5对真叶时进行定苗,株距15-20cm;

种植后进行芝麻追肥;

S4,分别对半夏和芝麻进行病虫害防治,然后在8月中下旬采收芝麻,9月下旬,收获半夏。

2. 如权利要求1所述的芝麻与半夏间作套种方法,其特征在于,S1中,所述底肥为腐熟农家肥和复合肥中的一种。

3. 如权利要求2所述的芝麻与半夏间作套种方法,其特征在于,所述腐熟农家肥施用量为22.5-30t/hm<sup>2</sup>;

所述复合肥为N:P:K=15:15:15,且施用量为375-450kg/hm<sup>2</sup>。

4. 如权利要求1所述的芝麻与半夏间作套种方法,其特征在于,S1中,起垄使垄面宽1-1.5m,垄高15-25cm,垄间距35-45cm。

5. 如权利要求1所述的芝麻与半夏间作套种方法,其特征在于,S2中,所述半夏追肥过程为:齐苗时进行第1次追肥,在珠芽形成后进行第2次追肥,第2次追肥28-32天后进行第3次追肥,第3次追肥18-22天后进行第4次施肥;

上述第1次追肥施用人畜粪水按照1:3-4的混合肥1.2-1.5t//hm<sup>2</sup>;

上述第二次追肥施用人畜粪水按照1:3-4的混合肥2-3t//hm<sup>2</sup>;

上述第3次追肥施用土杂肥1.2-1.5t//hm<sup>2</sup>;

上述第4次追肥施用饼肥400-600kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙200-300kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾150-200kg/hm<sup>2</sup>。

6. 如权利要求1所述的芝麻与半夏间作套种方法,其特征在于,S3.1中,多菌灵可湿性粉剂和芝麻种子拌种质量比为1-2:25。

7. 如权利要求1所述的芝麻与半夏间作套种方法,其特征在于,S3中,所述芝麻追肥过程为:芝麻现蕾后在两垄之间的沟中央按每90-100kg/hm<sup>2</sup>追施尿素,盛花期喷施叶面肥。

8. 如权利要求7所述的芝麻与半夏间作套种方法,其特征在于,所述叶面肥为1%尿素液、0.3-0.4%磷酸二氢钾液和0.1%硼肥中的一种。

9. 如权利要求1所述的芝麻与半夏间作套种方法,其特征在于,S4中,所述半夏病虫害防治具体为:

防治根腐病用甲基托布津可湿性粉剂和硫酸亚铁灌根中的一种;

防治叶斑病用代森锰锌可湿性粉剂,速克灵可湿性粉剂,波尔多液、硫酸铜、石灰和水混合喷雾中的一种;

防治病毒病用病毒A400倍液喷雾、植病灵乳剂800倍液喷雾和83增抗剂中的一种;

防治红天蛾用高效苏云金杆菌杀虫剂、爱福丁乳油、杀灭菊酯中的一种。

10. 如权利要求1所述的芝麻与半夏间作套种方法,其特征在于,S4中,所述苗期防治为:在芝麻定苗前选用井冈·多菌灵、吡虫啉、溴氰菊酯乳油喷雾防治芝麻茎点枯病、枯萎病、叶斑病、病毒病及蚜虫、棉铃虫和甜菜夜蛾;

所述花期防治为:芝麻以茎点枯病、枯萎病、棉铃虫、甜菜夜蛾为主防对象,首先用苯甲·啞菌酯悬乳剂、氯氟氰菊酯乳油、吡虫啉喷雾防治,7-10d之后再用戊唑醇可湿性粉剂、三唑酮可湿性粉剂、甲氨基阿维菌素和甲氰菊酯乳油中的一种进行第二次喷雾防治。

## 一种芝麻与半夏间作套种方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及作物种植技术领域,具体涉及一种芝麻与半夏间作套种方法。

### 背景技术

[0002] 芝麻又名脂麻、胡麻,隶属于胡麻科胡麻属,一年生直立草本植物,芝麻在温带、热带地区广泛种植,也是我国重要的优质食用油源。芝麻营养特别丰富,种子中富含脂肪酸、蛋白质、糖类、微量元素、维生素、卵磷脂、芝麻酚、芝麻素、芝麻林素等。脂肪酸中多重不饱和脂肪酸含量占43%,是预防和治疗冠状动脉心脏病、高血压、糖尿病、炎症性疾病及自身免疫紊乱的有效成分,又是人类正常生长和发育的必需营养;芝麻酚是天然的抗氧化剂,对延缓衰老有较大的功效;芝麻含有的铁和维生素E是预防贫血、活化脑细胞、消除血管胆固醇的重要成分;卵磷脂可以防止胆结石的形成另外,芝麻叶性平味苦,具润燥滑肠的功能,中国最早的药物辞典《神农本草经》中就提到“胡麻,味甘主伤中虚羸,补五内,益气力、长肌肉、填髓脑,久服轻身不老”。芝麻还是重要的香料、制药和化工原料。芝麻对我们人类来说可谓浑身是宝。近年来随着人们生活水平的提高,健康意识的增强,对芝麻及其制品消费量呈增长趋势。

[0003] 半夏是天南星科多年生草本植物,中国药典常用中药材。半夏以块茎入药,性温,有毒。燥湿化痰,降逆止呕,消痞散结,用于湿痰寒痰咳喘痰多,痰饮眩悸,痰厥头痛,呕吐反胃,胸脘痞闷,梅核气,广泛应用于中药配方和糖浆剂、冲剂、丸剂、片剂等多种制剂。人工种植半夏是解决原料供求矛盾和发展地方生物医药产业重要而有效的途径。因其经济效益较高,在我国多个省份都有种植,如四川、甘肃、湖北、江苏、河南、安徽、贵州等地。半夏属多年生小草本植物,株高15~30cm,半夏根浅,喜温和、湿润气候,怕干旱,忌高温,属于耐阴植物。

[0004] 随着全世界对中药疗效的认可,中药材商品出口量不断增大,半夏又作为我国主要出口药材品种之一,市场普遍被看好,人工种植半夏易受栽培环境的影响,并且长期连作其产量及品质均显著下降,不能满足市场需求。

[0005] 我国芝麻年生产量70万吨左右,国内芝麻年消费量约160万吨,年需进口量100万吨,市场缺口巨大。近年来,随着市场需求的增加,半夏栽培面积也在增多。

### 发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种芝麻与半夏间作套种方法,采用芝麻与半夏间作套种,可实现营养需求和空间利用的互补,减轻病虫害自然发生率,在半夏产量不受影响的前提下,提高芝麻产量。

[0007] 一种芝麻与半夏间作套种方法,包括以下步骤:

[0008] S1,选种、整地,

[0009] 选种:选择无霉变、无损伤、直径为0.5-2.5cm的半夏块茎做种,选择高产、稳产、抗病、耐渍、抗倒伏的单杆芝麻品种;

- [0010] 整地:选择土壤疏松、排灌条件好、湿润肥沃的沙质壤土,种植前3-5d锄草,深翻土壤表层15-25cm,施加底肥,半夏起垄种植,田块四周挖宽度25-35cm,深度20-30cm的排水沟;
- [0011] S2,半夏种植,
- [0012] 播种前用杀菌剂浸泡半夏种茎1.5-2.5h,早春3月底4月初,当平均气温达到10-25℃时即可播种,播种行距为15-20cm,株距为3-6cm,在垄上进行条播,播种深度为5-8cm,以“品”字形进行摆种,覆土后镇压;
- [0013] 播种完成后进行半夏追肥、中耕除草、水肥管理;
- [0014] S3,芝麻种植和追肥,
- [0015] S3.1,芝麻播种:芝麻播种前5-7天进行晒种,晒种2-3天后用25%多菌灵可湿性粉剂进行拌种,拌匀后晾干,5月中旬进行芝麻播种,芝麻进行条播,播种在1-1.5m宽垄两侧的半腰处;
- [0016] S3.2,芝麻间定苗:芝麻长出2-3对真叶时进行第一次间苗,把苗子疏开,长出第4-5对真叶时进行定苗,株距15-20cm;
- [0017] 种植后进行芝麻追肥;
- [0018] S4,分别对半夏和芝麻进行病虫害防治,然后在8月中下旬采收芝麻,9月下旬,收获半夏。
- [0019] 优选的,S1中,所述底肥为腐熟农家肥和复合肥中的一种。
- [0020] 优选的,所述腐熟农家肥施用量为22.5-30t/hm<sup>2</sup>;
- [0021] 所述复合肥为N:P:K=15:15:15,且施用量为375-450kg/hm<sup>2</sup>。
- [0022] 优选的,S1中,起垄使垄面宽1-1.5m,垄高15-25cm,垄间距35-45cm。
- [0023] 优选的,S2中,所述半夏追肥过程为:齐苗时进行第1次追肥,在珠芽形成后进行第2次追肥,第2次追肥28-32天后进行第3次追肥,第3次追肥18-22天后进行第4次施肥;
- [0024] 上述第1次追肥施用人畜粪水按照1:3-4的混合肥1.2-1.5t//hm<sup>2</sup>;
- [0025] 上述第二次追肥施用人畜粪水按照1:3-4的混合肥2-3t//hm<sup>2</sup>;
- [0026] 上述第3次追肥施用土杂肥1.2-1.5t//hm<sup>2</sup>;
- [0027] 上述第4次追肥施用饼肥400-600kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙200-300kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾150-200kg/hm<sup>2</sup>。
- [0028] 优选的,S3.1中,多菌灵可湿性粉剂和芝麻种子拌种质量比为1-2:25。
- [0029] 优选的,S3中,所述芝麻追肥过程为:芝麻现蕾后在两垄之间的沟中央按每90-100kg/hm<sup>2</sup>追施尿素,盛花期喷施叶面肥。
- [0030] 优选的,所述叶面肥为1%尿素液、0.3-0.4%磷酸二氢钾液和0.1%硼肥中的一种。
- [0031] 优选的,S4中,所述半夏病虫害防治具体为:
- [0032] 防治根腐病用甲基托布津可湿性粉剂和硫酸亚铁灌根中的一种;
- [0033] 防治叶斑病用代森锰锌可湿性粉剂,速克灵可湿性粉剂,波尔多液、硫酸铜、石灰和水混合喷雾中的一种;
- [0034] 防治病毒病用病毒A400倍液喷雾、植病灵乳剂800倍液喷雾和83增抗剂中的一种;
- [0035] 防治红天蛾用高效苏云金杆菌杀虫剂、爱福丁乳油、杀灭菊酯中的一种。

[0036] 优选的,S4中,所述苗期防治为:在芝麻定苗前选用井冈·多菌灵、吡虫啉、溴氰菊酯乳油喷雾防治芝麻茎点枯病、枯萎病、叶斑病、病毒病及蚜虫、棉铃虫和甜菜夜蛾;

[0037] 所述花期防治为:芝麻以茎点枯病、枯萎病、棉铃虫、甜菜夜蛾为主防对象,首先用苯甲·嘧菌酯悬乳剂、氯氟氰菊酯乳油、吡虫啉喷雾防治,7-10d之后再用戊唑醇可湿性粉剂、三唑酮可湿性粉剂、甲氨基阿维菌素和甲氰菊酯乳油中的一种进行第二次喷雾防治。

[0038] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0039] 1、本发明利用芝麻与半夏进行间作套种,在半夏产量不受影响的前提下,每亩增收芝麻30.1kg,亩增加收入376元,增加农民收入的同时缓解了国内市场芝麻供不应求的矛盾,降低了芝麻单作易受不良气候影响而减产甚至绝收的风险。

[0040] 2、病虫害防治坚持预防为主,综合防治的原则,根据芝麻、半夏田间病害和虫害发生规律,两种作物田间病害和虫害防治可以同时进行,一防多效,这样减少用药次数,既可以节约成本和人工,又能减轻农药对环境和农产品的污染。

[0041] 3、本发明利用芝麻与半夏间作套种,提高了复种指数,有效利用自然资源。半夏与芝麻间套作后,芝麻茎叶可为喜阴怕强光的半夏遮荫,可降低半夏病害的发生率,增加其生长及光合总时长,提高半夏块茎同化物的积累。

[0042] 4、本发明间芝麻与半夏间作套种优势产生的主要生态机制是生态位分离,在时间生态位以及空间生态位上相互补充与扩大,从而使地上部的光与热以及地下部的土壤养分最大限度的利用,有利于增加作物产量及改善作物品质,与此同时,间作可以为喜荫蔽的半夏提供一定遮荫缓解倒苗,增加其生长及光合总时长,提高半夏块茎同化物的积累。

[0043] 5、芝麻与半夏间作株型“一高一低”,通风透光,可实现营养需求和空间利用的互补,减轻病虫害自然发生率,同时降低了芝麻单作易受不良气候影响而减产甚至绝收的风险。

[0044] 6、本发明中以半夏为主芝麻为辅的种植结构,使光、热、水、肥等自然资源的利用效率显著提高,为高产高效打下坚实的基础,同时也是解决我国人口与土地之间矛盾的有效途径。

## 具体实施方式

[0045] 下面对本发明的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。本发明各实施例中所述实验方法,如无特殊说明,均为常规方法。

[0046] 实施例1:

[0047] 一种芝麻与半夏间作套种方法,包括以下步骤:

[0048] S1,选种、整地,

[0049] 选种:选择无霉变、无损伤、直径为0.5-2.5cm的唐半夏块茎做种,选择高产、稳产、抗病、耐渍、抗倒伏的单杆芝麻品种周芝12号;

[0050] 整地:选择土壤疏松、排灌条件好、湿润肥沃的沙质壤土,种植前3d锄草,深翻土壤表层15cm,施用腐熟农家肥22.5t/hm<sup>2</sup>为底肥,半夏起垄种植,垄面宽1m垄高15cm,垄间距35cm,田块四周挖宽度25cm,深度20cm的排水沟,用于灌溉排水;

- [0051] S2,半夏种植,
- [0052] 半夏播种:播种前用50%的多菌灵800倍液浸泡半夏种茎1.5h,早春3月底,气温回升,当平均气温达到10℃时进行播种,播种行距为15cm,株距为3cm,在垄中进行条播,播种深度为5cm,以“品”字形进行摆种,覆土后镇压;
- [0053] 半夏追肥:齐苗时进行第1次追肥,在珠芽形成后进行第2次追肥,第2次追肥28天后进行第3次追肥,第3次追肥18天后进行第4次施肥;
- [0054] 上述第1次追肥施用人畜粪水按照1:3的混合肥1.2t/hm<sup>2</sup>;
- [0055] 上述第二次追肥施用人畜粪水按照1:3的混合肥2t/hm<sup>2</sup>;
- [0056] 上述第3次追肥施用土杂肥1.2t/hm<sup>2</sup>;
- [0057] 上述第4次追肥施用饼肥400kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙200kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾150kg/hm<sup>2</sup>;
- [0058] 半夏中耕除草:播种覆土后,分别在初苗出齐后、第1代珠芽形成时、第2代珠芽形成时进行浅锄;
- [0059] 水肥管理:土壤含水量保持在20%;
- [0060] S3,芝麻种植和追肥,
- [0061] S3.1,芝麻播种:芝麻播种前5天进行晒种,晒种2天,晒种后用25%多菌灵可湿性粉剂进行拌种,拌匀后晾干,5月中旬进行条播,播种在1.2m宽垄南侧的半腰处;
- [0062] 所述多菌灵可湿性粉剂和芝麻种子拌种质量比为1:25;
- [0063] S3.2,芝麻间定苗:芝麻长出2对真叶时进行第一次间苗,把苗子疏开,长出第4对真叶时进行定苗;
- [0064] 芝麻追肥:芝麻现蕾后在两垄之间的沟中央按每90kg/hm<sup>2</sup>追施尿素,盛花期喷施叶面肥;
- [0065] 所述叶面肥为1%尿素液;
- [0066] S4,分别对半夏和芝麻进行病虫害防治,然后在8月中下旬采收芝麻,9月下旬,收获半夏,
- [0067] 半夏病虫害防治:半夏出苗后,用50%辛硫磷乳油剂500倍+65%代森锰锌可湿性粉600倍喷雾防治地下害虫和根腐病;
- [0068] 芝麻病虫害防治:在芝麻定苗前选用28%井冈·多菌灵800倍液+10%吡虫啉1000倍液+2.5%溴氰菊酯乳油1000倍液喷雾防治芝麻茎点枯病、枯萎病、小地老虎、金针虫、甜菜夜蛾、棉铃虫、蚜虫等,同时兼治半夏叶斑病、红天蛾,预防半夏病毒病;芝麻盛花期用32.5%苯甲·嘧菌酯悬乳剂400倍液+2.5%氯氟氰菊酯乳油3000倍液+10%吡虫啉1000倍液喷雾防治茎点枯病、枯萎病、棉铃虫、甜菜夜蛾、蚜虫,兼治半夏叶斑病和虫害;7d之后再用25%戊唑醇可湿性粉剂500倍液+5%甲氨基阿维菌素700倍液+58%的甲霜灵·锰锌可湿性粉剂500倍液进行第二次喷雾,防治芝麻茎点枯病、枯萎病、疫病、棉铃虫、甜菜夜蛾、蚜虫,同时兼治半夏叶斑病、疫病及虫害,及时拔除、销毁田间发现的零星轻发病株;
- [0069] 采收,
- [0070] 在8月15日,芝麻终花后15天,植株由浓绿变为黄色或黄绿色,茎顶4cm呈青黄,下部蒴果种子充分成熟,种皮呈现品种固有色泽,中部蒴果灌浆饱满,上部蒴果种子进入乳熟后期,最下部有2个蒴果轻微炸裂,此时收获芝麻;
- [0071] 在9月20日,半夏叶片枯黄自然倒伏后即可采收地下块茎,采收时,要先把地表珠

芽捡拾起来作为种茎使用,再挖出地下块茎,收获半夏。

[0072] 实施例2:

[0073] 一种芝麻与半夏间作套种方法,包括以下步骤:

[0074] S1,选种、整地,

[0075] 选种:选择无霉变、无损伤、直径为1.5cm的唐半夏块茎做种,选择高产、稳产、抗病、耐渍、抗倒伏的单杆芝麻品种周芝13号;

[0076] 整地:选择土壤疏松、排灌条件好、湿润肥沃的沙质壤土,种植前4d锄草,深翻土壤表层20cm,施用400kg/hm<sup>2</sup>复合肥(N:P:K=15:15:15)做底肥,半夏起垄种植,垄面宽1.3m垄高20cm,垄间距40cm,田块四周挖排水沟,宽度30cm,深度25cm,用于灌溉排水;

[0077] S2,半夏种植,

[0078] 半夏播种:播种前用75%的百菌清650倍液浸泡半夏种茎1h,早春3月底,气温回升,当平均气温达到20℃时播种,播种行距为18cm,株距为4.5cm,在垄中进行条播,播种深度为6.5cm,以“品”字形进行摆种,覆土后镇压;

[0079] 半夏追肥:齐苗时进行第1次追肥,在珠芽形成后进行第2次追肥,第2次追肥30天后进行第3次追肥,第3次追肥20天后进行第4次施肥;

[0080] 上述第1次追肥施用人畜粪水按照1:3.5的混合肥1.3t//hm<sup>2</sup>;

[0081] 上述第二次追肥施用人畜粪水按照1:3.5的混合肥2.5t//hm<sup>2</sup>;

[0082] 上述第3次追肥施用土杂肥1.3t//hm<sup>2</sup>;

[0083] 上述第4次追肥施用饼肥500kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙250kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾170kg/hm<sup>2</sup>;

[0084] 半夏中耕除草:播种覆土后,分别在初苗出齐后、第1代珠芽形成时、第2代珠芽形成时进行浅锄;

[0085] 水肥管理:土壤含水量保持在28%;

[0086] S3,芝麻种植和追肥,

[0087] S3.1,芝麻播种:芝麻播种前6天进行晒种,晒种3天,晒种后用25%多菌灵可湿性粉剂进行拌种,拌匀后晾干备播,5月中旬进行芝麻条播,播种在1.3m宽垄两侧的半腰处;

[0088] 所述多菌灵可湿性粉剂和芝麻种子拌种质量比为1.5:25;

[0089] S3.2,芝麻间定苗:芝麻长出3对真叶时进行第一次间苗,把苗子疏开,长出第5对真叶时进行定苗;

[0090] 芝麻追肥:芝麻现蕾后在两垄之间的沟中央按每95kg/hm<sup>2</sup>追施尿素,盛花期喷施叶面肥;

[0091] 所述叶面肥为0.3%磷酸二氢钾液;

[0092] S4,分别对半夏和芝麻进行病虫害防治,然后在8月中下旬采收芝麻,9月下旬,收获半夏,

[0093] 半夏病虫害防治:半夏出苗后,用50%辛硫磷乳油剂800倍液+65%代森锰锌可湿性粉700倍液灌根防治地下害虫和根腐病;

[0094] 芝麻病虫害防治:在芝麻定苗前选用28%井冈·多菌灵900倍液+10%吡虫啉2000倍液+2.5%溴氰菊酯乳油2000倍液喷雾防治芝麻茎点枯病、枯萎病、小地老虎、金针虫、甜菜夜蛾、棉铃虫、蚜虫等,同时兼治半夏叶斑病、红天蛾,预防半夏病毒病;

[0095] 芝麻盛花期用32.5%苯甲·啞菌酯悬乳剂400倍液+2.5%氯氟氰菊酯乳油3000倍



液+10%吡虫啉2000倍液液喷雾防治茎点枯病、枯萎病、棉铃虫、甜菜夜蛾、蚜虫,兼治半夏叶斑病和虫害;

[0096] 10d之后再再用25%戊唑醇可湿性粉剂500倍液+5%甲氨基阿维菌素800倍+58%的甲霜灵·锰锌可湿性粉剂500倍液液进行第二次喷雾,防治芝麻茎点枯病、枯萎病、疫病、棉铃虫、甜菜夜蛾、蚜虫,同时兼治半夏叶斑病、疫病及虫害,及时拔除、销毁田间发现的零星轻发病株;

[0097] 采收,

[0098] 在8月18日,芝麻终花后20天,植株由浓绿变为黄色或黄绿色,茎顶4cm呈青黄,下部蒴果种子充分成熟,种皮呈现品种固有色泽,中部蒴果灌浆饱满,上部蒴果种子进入乳熟后期,最下部有2个蒴果轻微炸裂,此时收获芝麻;

[0099] 在9月25日,半夏叶片枯黄自然倒伏后即可采收地下块茎,采收时,要先把地表珠芽捡拾起来作为种茎使用,再挖出地下块茎,收获半夏。

[0100] 实施例3:

[0101] 一种芝麻与半夏间作套种方法,包括以下步骤:

[0102] S1,选种、整地,

[0103] 选种:选择无霉变、无损伤、直径为1.5cm的唐半夏块茎做种,选择高产、稳产、抗病、耐渍、抗倒伏的单杆芝麻品种周10J5;

[0104] 整地:选择土壤疏松、排灌条件好、湿润肥沃的沙质壤土,种植前5d锄草,深翻土壤表层25cm,腐熟农家肥30t/hm<sup>2</sup>做底肥,半夏起垄种植,垄面宽1.5m垄高25cm,垄间距40cm,田块四周挖排水沟,宽度35cm,深度30cm,用于灌溉排水;

[0105] S2,半夏种植,

[0106] 半夏播种:播种前用5%的草木灰液浸泡半夏种茎2.5h,4月初,气温回升,当平均气温达到25℃时播种,播种行距为20cm,株距为6cm,在垄中进行条播,播种深度为8cm,以“品”字形进行摆种,覆土后镇压;

[0107] 半夏追肥:齐苗时进行第1次追肥,在珠芽形成后进行第2次追肥,第2次追肥32天后进行第3次追肥,第3次追肥22天后进行第4次施肥;

[0108] 上述第1次追肥施用人畜粪水按照1:4的混合肥1.5t/hm<sup>2</sup>;

[0109] 上述第二次追肥施用人畜粪水按照1:4的混合肥3t/hm<sup>2</sup>;

[0110] 上述第3次追肥施用土杂肥1.5t/hm<sup>2</sup>;

[0111] 上述第4次追肥施用饼肥600kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙300kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾200kg/hm<sup>2</sup>;

[0112] 半夏中耕除草:播种覆土后,分别在初苗出齐后、第1代珠芽形成时、第2代珠芽形成时进行浅锄;

[0113] 水肥管理:土壤含水量保持在35%;

[0114] S3,芝麻种植和追肥,

[0115] S3.1,芝麻播种:芝麻播种前7天进行晒种,晒种3天,晒种后用25%多菌灵可湿性粉剂进行拌种,拌匀后晾干备播,5月中旬进行芝麻条播,播种在1m宽垄两侧的半腰处;

[0116] 所述多菌灵可湿性粉剂和芝麻种子拌种质量比为2:25;

[0117] S3.2,芝麻间定苗:芝麻长出3对真叶时进行第一次间苗,把苗子疏开,长出第5对真叶时进行定苗;

[0118] 芝麻追肥:芝麻现蕾后在两垄之间的沟中央按每100kg/hm<sup>2</sup>追施尿素,盛花期喷施叶面肥;

[0119] 所述叶面肥为0.1%硼肥;

[0120] S4,分别对半夏和芝麻进行病虫害防治,然后在8月中下旬采收芝麻,9月下旬,收获半夏,

[0121] 半夏病虫害防治:半夏出苗后,用50%辛硫磷乳油剂1000倍液+65%代森锰锌可湿性粉800倍液灌根,防治地下害虫和根腐病;

[0122] 芝麻病虫害防治:在芝麻定苗前选用28%井冈·多菌灵1000倍液+10%吡虫啉2500倍液+2.5%溴氰菊酯乳油3000倍液喷雾防治芝麻茎点枯病、枯萎病、小地老虎、金针虫、甜菜夜蛾、棉铃虫、蚜虫等,同时兼治半夏叶斑病、红天蛾,预防半夏病毒病;

[0123] 芝麻盛花期用32.5%苯甲·啞菌酯悬乳剂400倍液+2.5%氯氟氰菊酯乳油3000倍液+10%吡虫啉2500倍液液喷雾防治茎点枯病、枯萎病、棉铃虫、甜菜夜蛾、蚜虫,兼治半夏叶斑病和虫害;

[0124] 10d之后再用25%戊唑醇可湿性粉剂500倍液+5%甲氨基阿维菌素800倍液+58%的甲霜灵·锰锌可湿性粉剂500倍液进行第二次喷雾,防治芝麻茎点枯病、枯萎病、疫病、棉铃虫、甜菜夜蛾、蚜虫,同时兼治半夏叶斑病、疫病及虫害,及时拔除、销毁田间发现的零星轻发病株;

[0125] 采收,

[0126] 在8月22日,芝麻终花后20天,植株由浓绿变为黄色或黄绿色,茎顶4cm呈青黄,下部蒴果种子充分成熟,种皮呈现品种固有色泽,中部蒴果灌浆饱满,上部蒴果种子进入乳熟后期,最下部有2个蒴果轻微炸裂,此时收获芝麻;

[0127] 在9月28日,半夏叶片枯黄自然倒伏后即可采收地下块茎,采收时,要先把地表珠芽捡拾起来作为种茎使用,再挖出地下块茎,收获半夏。

[0128] 对比例1

[0129] 对比例1与实施例1步骤基本相同,区别在于:没有使用芝麻与半夏间作套种,而是单作半夏。

[0130] 对比例2

[0131] 对比例2与实施例1步骤基本相同,区别在于:没有使用芝麻与半夏间作套种,而是单作芝麻。

[0132] 以实施例1为代表,与对比例1-2进行取样调查,研究产量差异和主要病害发生率。

[0133] 在8月15日收割芝麻,每小区按照5点取样法进行取样,每点选择10株,分株调查主要农艺性状、产量性状、主要病害发生率,称量10株重量,计算出单株重量,收获后测定小区产量。

[0134] 9月20日采收半夏,按照5点取样法,每点随机取样半夏60粒,测定种茎直径、单粒种茎鲜重,收获测定小区产量,并调查主要病害发生率。

[0135] 利用利用Microsoft Office Excel 2007对数据进行统计,SPSS17.0进行样本均值差异t检验。

[0136] 表1不同种植模式对芝麻、半夏主要病害的影响

[0137]	半夏病害			芝麻病害		
	根腐病 (%)	叶斑病 (%)	疫病 (%)	茎点枯病 (%)	枯萎病 (%)	叶部病害 (%)
对比例 1	0.6	36	0.7			
实施例 1	0.5	23	0.6	0	0	18.3
对比例 2				0	0	27.6

[0138] 从表1可以看出:芝麻与半夏间作为半夏遮阴,与半夏单作相比较,根腐病、叶斑病和疫病发生率均相对较低;芝麻终花期每小区5点取样调查病害,每点10株,芝麻单作、芝麻半夏间作均没有茎点枯病和枯萎病发生,芝麻半夏间作相对芝麻单作叶部病害发生率较低。

[0139] 表2不同种植模式对芝麻、半夏产量的影响

[0140]	半夏产量		芝麻产量	
	小区产量 (kg)	折亩产 (kg)	小区产量 (kg)	折亩产 (kg)
对比例 1	9.45a	262.5		
实施例 1	9.57a	265.8	1.08	30.1

[0141] 从表2可以看出:芝麻与半夏间作与半夏单作相比较,半夏产量差异不显著,亩增收芝麻30.1kg。

[0142] 表3不同种植模式对芝麻、半夏主要性状的影响

[0143]	半夏性状		芝麻性状						
	直径 (mm)	鲜重 (g)	株高 (cm)	始蒴高度 (cm)	空稍尖 (cm)	单株蒴数 (个)	单蒴粒数 (粒)	千粒重 (g)	单株重 (g)
对比例 1	18.53a	2.93a							
实施例 1	18.29a	2.95a	143.3a	34.8a	4.7a	74.3a	68.9a	2.933a	12.8a
对比例 2			140.6a	34.6a	4.9a	71.5a	68.6a	2.930a	12.1a

[0144] 从表3可以看出:芝麻-半夏间作与半夏单作相比较,半夏在种球直径、种球鲜重、产量方面差异均不显著;芝麻半夏间作与芝麻单作相比,株高、始蒴高度和空稍尖等主要农艺性状差异不显著,单株蒴数、单蒴粒数、千粒重和单株重等产量性状差异也不显著。

[0145] 由表1-3可知,芝麻与半夏间作优势比较明显,使光、热、水、肥等资源得到充分利用,芝麻还可以为半夏提供一定的遮阴作用,能够有效的降低半夏根腐病、叶斑病和疫病的发生率,并且产量与半夏单作相比没有差异;芝麻生长通风透光性好,边行优势明显,后期叶部病害较轻,在不影响半夏产量的情况下,亩增收芝麻30.1kg,按市场价12.5元/kg,亩增加收入376元,经济效益明显提升。

[0146] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0147] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。