(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104429469 B
(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410620123.5

(22)申请日 2014.11.06

(73)专利权人 中国科学院新疆生态与地理研究所
地址 830011 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市北京南路40号附3号

(72)发明人 尹传华 黄伟 田长彦 赵振勇

(74)专利代理机构 乌鲁木齐中科新兴专利事务所 65106
代理人 张莉

(51)Int.Cl.
A01G 1/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102138398 A,2011.08.03,
CN 102326487 A,2012.01.25,
CN 102405749 A,2012.04.11,
CN 10-2009-0014576 A,2009.02.11,
CN 104082031 A,2014.10.08,
CN 103141292 A,2013.06.12,
CN 103749110 A,2014.04.30,
KR 10-2014-0104647 A,2014.08.29,
祁通等.滴灌条件下不同盐生植物对盐渍化土壤的脱盐效果研究.《新疆农业科学》.2011,第48卷(第12期),第2309-2314页.
杜社妮等.沙封覆膜种植孔促进盐碱地油葵生长.《农业工程学报》.2014,第30卷(第5期),第82-90页.
梁飞等.垄沟种植对盐角草生长及矿质元素含量的影响.《干旱地区农业研究》.2011,第29卷(第6期),第104-107页.
高奔等.盐胁迫对不同生境盐地碱蓬光合及离子积累的影响.《植物生态学报》.2010,第34卷(第6期),第671-677页.
黄伟.油葵和盐地碱蓬互作生长状况及对土壤盐分的影响.《中国科学院研究生院硕士学位论文》.2012,第1-50页.

审查员 栾德琴

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种重盐碱地条件下盐地碱蓬与油葵垄间作方法

(57)摘要

本发明涉及一种重盐碱地条件下盐地碱蓬与油葵垄间作方法,该方法是针对重盐碱地地下水埋深浅、潜水蒸发补给强烈而引起的土壤盐分表聚严重、常规耐盐作物无法生长的问题。该技术在滴灌控抑盐的基础上,提出以起垄和盐生植物与耐盐作物间作的方法来控制潜水蒸发对表层土壤积盐的补给作用,从而为重盐碱地农业安全高效产出提供技术支撑。

CN 104429469 B

1.一种重盐碱地条件下盐地碱蓬与油葵垄间作方法,其特征在于按下列步骤进行:

a. 选择地下水埋深在0.8-1米的重度盐碱地,并在实施前一年的秋季,施入养分含量在45%以上的复混复合肥375kg/hm^2作为基肥;在实施前一年的冬季,进行冬灌大水洗盐,灌水量为180-200方/亩;

b.将步骤a的重盐碱地富含盐分的表层土壤用人力或农用机械堆积成垄,其中,垄底宽0.40米,垄顶宽0.30米,垄高为0.40米,垄下沟宽为0.80米;

c.将步骤b起垄后的垄顶中央种植1行油葵,在垄两侧紧贴垄底的位置各种植1行盐地碱蓬和1行油葵,油葵与盐地碱蓬的株距均为10cm,垄下沟内盐地碱蓬与油葵两者之间行距为0.80米,垄顶中央种植的油葵与相邻的垄两侧紧贴垄底种植的盐地碱蓬和油葵的距离均为0.20米;

d.盐地碱蓬与油葵同时播种,播种期为4月中旬到5月初,采用滴灌,播种采取干播湿出的方式,将盐地碱蓬种子与湿沙土混合拌匀,混合比例约为1:100,然后沿毛管均匀条播于地表,播种完毕即开始滴灌以使种子粘附于地表,以免被风吹散;油葵种子采取沿滴灌带点播的方式种植,播种深度为3-5cm,播种后即开始滴灌,以将盐分洗至表层以下,保证油葵出苗,播种后追施N肥折合纯氮75kg/hm^2,N肥以尿素形式分苗期、分枝期、花期,按3:4:3的比例施入;

e.灌水量为75-100m^3/hm^2,根据出苗情况,在灌水时在未出苗的区域进行补播以保证全苗,灌水频率根据土壤干湿状况,在盐地碱蓬生长前期,苗期-分枝期,4-6月,每3-5天滴灌1次;盐地碱蓬生长中期,分枝期—花期,6-7月,每7-10天滴灌1次;盐地碱蓬生长后期,花期-果期,7-9月,每15-20天滴灌1次,每次灌量为75m^3-100m^3/hm^2,总灌水量为1800-2200m^3/hm^2,9月底停水。

一种重盐碱地条件下盐地碱蓬与油葵垄间作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种重盐碱地条件下盐地碱蓬与油葵垄间作方法。属盐碱地改良领域。

背景技术

[0002] 通过沟垄作“躲盐巧种”是我国农民长期积累、行之有效的经验。曾在黄淮海平原、内蒙古河套平原等地的盐渍荒地的治理和利用上取得成功。但该技术主要针对黄淮海平原半干旱半湿润地区和滨海地区轻度盐碱地，难以在西北内陆干旱区地下水埋深较浅的重盐碱地上实施。因为漫灌会促进地下水位的上升，加剧表层土壤积盐，即使种植盐生植物也难以生长良好。因此，该技术必须根据干旱区重盐碱地的实际进行修正和集成、优化。本发明则是针对内陆干旱区重盐碱地由于地下水埋深浅(0.8-1米)而造成潜水蒸发对地表盐分聚集补给强烈，引起农田土壤积盐严重而无法种植农作物的问题。本发明通过起垄引起土壤的微地形变化，使地下水埋深在空间上产生分异，形成潜水蒸发高补给区(即垄下，地表与地下水之间的距离基本不变)与低补给区(即垄上，地表与地下水之间的距离拉大)。在高补给区，通过种植盐生植物(盐地碱蓬)产生的生物移盐作用和不同频率滴灌的控抑盐效应，为高补给区油葵的种植和生长创造相对低盐的小环境，从而实现了重盐碱地条件下盐地碱蓬与油葵的互惠共生；在低补给区，利用不同频率滴灌的控抑盐效应和起垄对潜水蒸发的削弱作用，实现了在重盐碱地上种植耐盐作物油葵的目的。通过盐生植物盐地碱蓬与耐盐作物油葵垄间作来改良利用盐碱土，在减轻土壤的盐渍化程度，改善土壤肥力的同时，还可以有一定经济产出。

[0003] 通过《中文科技期刊数据库》(1989-)、《中国学术期刊数据库》(1994-)、《中国专利数据库》(1985-)、ISI Proceedings(1968－)、CSA(1985-)、Blackwell(1990－)、Elsevier(1980-)等国际国内数据库，对“重盐碱地盐地碱蓬与油葵垄间作技术”项目进行了全面、系统的检索，检索到有关“作物间作”的发明专利72项，而与盐碱地改良利用有关的发明专利只有1项，即：“一种适用于盐碱地的甜高粱与田菁间作的方法”，该发明是针对轻度盐碱地存在的养分匮乏障碍和土壤次生盐渍化问题，利用耐盐作物甜高粱与耐盐豆科作物田菁共生系统的优势互补作用，促进作物均衡增产，减少化肥投入，并有效增加土壤肥力并提高土地的复合利用率的方法。该发明不涉及重盐碱地盐生植物(盐地碱蓬)与耐盐作物(油葵)垄间作的方法。检索到与盐碱地不同作物间作相关的期刊论文39篇，涉及到盐生植物与耐盐作物间作的只有1篇，即“膜下滴灌棉田间作盐生植物改良盐碱地效果”，该方法是针对地下水埋深在1.6米左右的、并且土壤质地为砂壤土的中重度盐渍化棉田，间作方式为平作，不涉及地下水埋深在0.8-1.0米范围内且土壤质地为粘砂土的重盐碱地，而且不涉及到用起垄的方式进行间作的方式。涉及到耐盐作物与常规作物间作的文献也只有1篇，即“水稻田菁间作效果观察”，该方法是针对轻度盐碱地，不牵扯到重盐碱地盐生植物(盐地碱蓬)与耐盐作物(油葵)垄间作的方法。即，在上述国内外检索范围内未见与本项目研究相一致的文献报道。

发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种重盐碱地条件下盐地碱蓬与油葵垄间作方法，该方法是针对重盐碱地地下水埋深浅、潜水蒸发补给强烈而引起的土壤盐分表聚严重、常规耐盐作物无法生长的问题。该技术在滴灌控抑盐的基础上，提出以起垄和盐生植物与耐盐作物间作的方法来控制潜水蒸发对土壤积盐的补给作用，从而为重盐碱地农业安全高效产出提供技术支撑。

[0005] 本发明所述的一种重盐碱地条件下盐地碱蓬与油葵垄间作方法，其特征在于按下列步骤进行：

[0006] a.选择地下水埋深在0.8-1米的重度盐碱地，并在实施前一年的秋季，施入养分含量在45％以上的复混复合肥375kg/hm^{2}作为基肥；在实施前一年的冬季，进行冬灌大水洗盐，灌水量为180-200方/亩；

[0007] b.将步骤a的重盐碱地富含盐分的表层土壤用人力或农用机械堆积成垄，其中，垄底宽0.40米，垄顶宽0.30米，垄高为0.40米，垄下沟宽为0.80米；

[0008] c.将步骤b起垄后的垄顶中央种植1行油葵，在垄两侧紧贴垄底的位置各种植1行盐地碱蓬和1行油葵，油葵与盐地碱蓬的株距均为10cm，垄下沟内盐地碱蓬与油葵两者之间行距为0.80米，垄顶中央种植的油葵与相邻的垄两侧紧贴垄底种植的盐地碱蓬和油葵的距离均为0.20米；

[0009] d.盐地碱蓬与油葵同时播种，播种期为4月中旬到5月初，采用滴灌，播种采取干播湿出的方式，将盐地碱蓬种子与湿沙土混合拌匀，混合比例约为1:100，然后沿毛管均匀条播于地表，播种完毕即开始滴灌以使种子粘附于地表，以免被风吹散；油葵种子采取沿滴灌带点播的方式种植，播种深度为3-5cm，播种后即开始滴灌，以将盐分洗至表层以下，保证油葵出苗，播种后追施N肥折合纯氮75kg/hm^2，N肥以尿素形式分苗期、分枝期、花期，按3:4:3的比例施入；

[0010] e.灌水量约为75-100m^3/hm^2，根据出苗情况，在灌水时在未出苗的区域进行补播以保证全苗，灌水频率根据土壤干湿状况，在盐地碱蓬生长前期，苗期-分枝期，4-6月，每3－5天滴灌1次；盐地碱蓬生长中期，分枝期—花期，6-7月，每7－10天滴灌1次；盐地碱蓬生长后期，花期-果期，7-9月，每15－20天滴灌1次，每次灌量为75m^3-100m^3/hm^2，总灌水量为1800-2200m^3/hm^2，9月底停水。

[0011] 采用本发明所述方法在塔什库尔干县塔吉克阿巴提镇3村17号条田10亩因地下水埋深浅、潜水蒸发强烈所致土壤积盐严重而致弃耕的重度盐渍化农田上进行改良试验示范。试验结果表明：利用起垄和盐生植物盐地碱蓬与耐盐作物油葵的间作方法，可以减轻土壤的盐渍化程度，增加重盐碱地的产出，是适宜于当地盐碱地改良和安全利用的一种方法。

具体实施方式

[0012] 实施例1

[0013] a.选择地下水埋深在0.8米的重度盐碱地为实施目标，并在实施前一年的秋季，施入养分含量在45％以上的复混复合肥375kg/hm^{2}作为基肥；在实施前一年的冬季，进行冬灌大水洗盐，灌水量为200方/亩；

[0014] b.将重盐碱地富含盐分的表层土壤用人力堆积成垄，其中，垄底宽0.40米，垄顶宽0.30米，垄高为0.40米，垄下沟宽为0.80米；

[0015] c.将步骤b起垄后的垄顶中央种植1行油葵，在垄两侧紧贴垄底的位置各种植1行盐地碱蓬和1行油葵，油葵与盐地碱蓬的株距均为10cm，在垄下沟内盐地碱蓬与油葵两者之间行距为0.80米，垄顶中央种植的油葵与相邻的垄两侧紧贴垄底种植的盐地碱蓬和油葵的距离均为0.20米；

[0016] d.盐地碱蓬与油葵同时播种，播种期为4月中旬到5月初，采用滴灌，播种采取干播湿出的方式，将盐地碱蓬种子与湿沙土混合拌匀，混合比例约为1:100，然后沿毛管均匀条播于地表，播种完毕即开始滴灌以使种子粘附于地表，以免被风吹散；油葵种子采取沿滴灌带点播的方式种植，播种深度为3-5cm，播种后即开始滴灌，以将盐分洗至表层以下，保证油葵出苗，播种后追施N肥折合纯氮75kg/hm^2，N肥以尿素形式分苗期、分枝期、花期，按3:4:3的比例施入；

[0017] e.灌水量约为75-90m^3/hm^2，根据出苗情况，在灌水时在未出苗的区域进行补播以保证全苗，灌水频率根据土壤干湿状况，在盐地碱蓬生长前期，苗期-分枝期，4-6月，每3－4天滴灌1次；盐地碱蓬生长中期，分枝期—花期，6-7月，每7－8天滴灌1次；盐地碱蓬生长后期，花期-果期，7-9月，每15－17天滴灌1次，每次灌量为75m^3-90m^3/hm^2，总灌水量为2000-2200m^3/hm^2，9月底停水。

[0018] 实施例2

[0019] a.选择地下水埋深在1米的重度盐碱地为实施目标，并在实施前一年的秋季，施入养分含量在45％以上的复混复合肥375kg/hm^2作为基肥；在实施前一年的冬季，进行冬灌大水洗盐，灌水量为180方/亩；

[0020] b.将重盐碱地富含盐分的表层土壤用农用机械堆积成垄，其中，垄底宽0.40米，垄顶宽0.30米，垄高为0.40米，垄下沟宽为0.80米；

[0021] c.将步骤b起垄后的垄顶中央种植1行油葵，在垄两侧紧贴垄底的位置各种植1行盐地碱蓬和1行油葵，油葵与盐地碱蓬的株距均为10cm，在垄下沟内盐地碱蓬与油葵二者之间行距为0.80米，垄顶中央种植的油葵与相邻的垄两侧紧贴垄底种植的盐地碱蓬和油葵的距离均为0.20米；

[0022] d.盐地碱蓬与油葵同时播种，播种期为4月中旬到5月初，采用滴灌，播种采取干播湿出的方式，将盐地碱蓬种子与湿沙土混合拌匀，混合比例约为1:100，然后沿毛管均匀条播于地表，播种完毕即开始滴灌以使种子粘附于地表，以免被风吹散；油葵种子采取沿滴灌带点播的方式种植，播种深度为3-5cm，播种后即开始滴灌，以将盐分洗至表层以下，保证油葵出苗，播种后追施N肥折合纯氮75kg/hm^2，N肥以尿素形式分苗期、分枝期、花期，按3:4:3的比例施入；

[0023] e.灌水量约为90-100m^3/hm^2，根据出苗情况，在灌水时在未出苗的区域进行补播以保证全苗，灌水频率根据土壤干湿状况，在盐地碱蓬生长前期，苗期-分枝期，4-6月，每4－5天滴灌1次；盐地碱蓬生长中期，分枝期—花期，6-7月，每8－10天滴灌1次；盐地碱蓬生长后期，花期-果期，7-9月，每18－20天滴灌1次，每次灌量为90m^3-100m^3/hm^2，总灌水量为1800-2200m^3/hm^2，9月底停水。

[0024] 采用本发明所述方法在塔什库尔干县塔吉克阿巴提镇3村17号条田10亩因地下水

埋深浅、潜水蒸发强烈所致土壤积盐严重而致弃耕的重度盐渍化农田上进行改良试验示范，结果表明：

[0025] 不同种植制度对重盐碱地土壤改良效果的影响：

[0026] 如表1，2，3所示，对照为在滴灌条件下，对盐地碱蓬和油葵分别进行平作种植，面积各为2亩；垄沟单作油葵，即垄上和垄下均种植油葵，其中，垄上1行，垄下2行，种植面积2亩；垄沟单作盐地碱蓬，即垄上和垄下均种植盐地碱蓬，其中，垄上1行，垄下2行，种植面积2亩；本发明碱蓬、油葵垄间作，即垄上种植1行油葵，垄下各种1行盐地碱蓬和1行油葵，种植面积2亩；

[0027] 表1.起垄对滴灌带外土壤盐分分布的影响

[0028]

	平作盐地碱蓬（油葵）	垄沟单作油葵	垄沟单作碱蓬	碱蓬、油葵垄间作
			0-20 cm	
垄上，滴灌带间		14.4	17.9	16.6
垄下，滴灌带间	27.5	13.4	13.1	15.1
			20-40 cm	
垄上，滴灌带间		6.0	11.0	10.2
垄下，滴灌带间	18.1	6.2	11.3	8.7
			40-60 cm	
垄上，滴灌带间		9.0	10.6	6.0
垄下，滴灌带间	17.4	1.5	2.4	1.3

[0029] 如表1所示，起垄后，滴灌带间垄上和垄下各层土壤含盐量在1.3～17.9g/kg，比对照（平作盐地碱蓬和油葵）土壤含盐量低9.6～16.1g/kg，而垄沟单作与垄沟间作之间，各层土壤盐分含量没有明显的差异。

[0030] 表2.起垄对滴灌带下土壤盐分分布的影响

[0031]

	平作盐地碱蓬	垄沟单作油葵	垄沟单作碱蓬	碱蓬、油葵垄间作
			0-20 cm	
垄上，滴灌带下		12.9	14.2	15.5
垄下，滴灌带下	20.3	12.5	12.4	13.6
			20-40 cm	
垄上，滴灌带下		10.7	11.4	10.6
垄下，滴灌带下	16.5	4.0	5.0	8.2
			40-60 cm	
垄上，滴灌带下		11.0	11.1	6.1
垄下，滴灌带下	16.9	1.8	6.3	1.2

[0032] 如表2所示，起垄后，滴灌带间垄上和垄下各层土壤含盐量在1.2-14.2g/kg，比对照（平作盐地碱蓬和油葵）土壤含盐量低6.1-15.3g/kg，而垄沟单作与垄沟间作之间，各层土壤盐分含量没有明显的差异。

[0033] 不同种植制度下，重盐碱地种植效果比较

[0034] 2011年用本发明所述方法改良并在滴灌条件下，按照平作、垄单作和垄间作的方

式种植经济盐生植物盐地碱蓬和耐盐作物油葵：

[0035] 表3.不同种植制度下，盐地碱蓬与油葵生物量的变化(kg/ha)

[0036]

	平 作		垄单作		垄间作	
	碱蓬	油葵	碱蓬	油葵	碱蓬	油葵
垄上			3518	2732	0	2890
垄下			1225	1095	2797	1749
合计	7295	0	4742	3827	2797	4639

[0037] 如表3所示，按照平作方式种植盐地碱蓬的生物产量为7295kg/ha，而油葵出苗率为0，没有任何产量；采取垄单作的种植方式，盐地碱蓬的生物量为4742kg/ha，油葵的生物量为3827kg/ha；采取本发明垄间作的种植方式，盐地碱蓬的生物产量为2797kg/ha，油葵的生物量可达4639kg/ha，二者合计总生物量为7436kg/ha。垄间作条件下，油葵的生物量比平作增加4639kg/ha，比垄单作增加812kg/ha；而垄间作条件下，总的生物量比平作增加187kg/ha，比垄单作盐地碱蓬和油葵的生物量分别增加2694kg/ha、3609kg/ha，经济效益显著。