

江苏省阳山农场水稻土资源评价

张 蕾

(江苏教育学院地理系 南京 210013)

摘 要 以阳山农场实地观测资料为基础, 评定了各类水旱田的质量, 将其分成 3 等 5 级, 分析了各等级土地的数量、分布及特点。并提出了改良低产田, 建设高产稳产农田的对策与措施。

关键词 阳山农场; 水旱田; 资源评价

阳山农场处于北亚热带南部季风气候区, 位于锡山市西郊, 离无锡市约 20km, 全场总面积为 8.5km^2 , 其中耕地 484.2hm^2 , 农作物以稻、麦、菜为主。阳山农场地貌大致可分为侵蚀残丘、洪积扇和冲积平原 3 个类型。境内有大阳山、小阳山、长腰山及狮子山等 4 个侵蚀残丘, 洪积扇分布于各残丘周围在 $7\sim 25\text{m}$ 之间。冲积平原高度一般在 $5\sim 6.5\text{m}$, 部分地区真高在 4.5m 以下, 与正常河水位 (3m) 高差不大, 是区内低洼易涝地区。近年来, 阳山农场大力加强农田基本建设, 基本做到路渠结合, 灌排沟分开, 格田成方。

阳山农场耕作土壤可分为

表 1 各种土壤分布面积表

黄砂土和水稻土 2 个土类, 黄砂土分布于洪积扇, 水稻土主要分布于广大的冲积平原, 可分为黄泥土、白土和鸟散土 3

土壤 名称 面积 (hm^2)	黄泥土	铁质 黄泥土	铁结核 黄泥土	白头土	白土心	鸟散土	灰芦底 黄泥土
	232.6	9.3	11.7	8.8	6.82	4.44	8

个土属, 又分为黄泥土, 铁质黄泥土, 铁结核黄泥土, 灰芦底黄泥土、白头土、白土心和鸟散土 7 个土种, 各土种的分布面积见表 1。水稻土的分布规律大致是粉砂白头土分布于长腰山与狮子山间洪积扇下部, 而鸟散土、铁质黄泥土分布于地势较低的沿河地区, 广大平原为黄泥土分布, 由于人类耕作活动的影响, 近村地区发育为鳝血黄泥土, 离村较远地区则发育为僵黄泥土。

1 土地类型

由于各自然要素在区内各地段的组合关系不同, 使得土地综合体有着地域性的差异, 根据综合分析和主导因素原则, 我们对区内土地综合体进行分类。具体的说: 我们主要考虑微地形、地下水埋藏深度和土种作划分土地类型的依据, 根据这些原则, 阳山农场水旱田可分为十个土地类型。各土地类型的分布特征见表 2。

2 评价方法

2.1 土地资源评价的原则

土地资源评价的首要任务是评定土地的质量, 统计其相应的数量, 确定土地的适宜性和土地利用方向, 并指出土地利用的有利和不利因素, 目的在于充分发挥土地生产潜力, 合理

利用土地资源。因此,土地自然属性是土地评价的基础,而土地利用方向和适宜性是土地评价的中心,土地的自然生产力是土地质量评价的标准。土地质量评价必须考虑下列原则:

表 2 阳山农场水旱田类型特征表

类型名称	分 布	地 形	土 壤 特 点	灌排条件	植被状况
冲积平原 鳊血黄泥土 —水旱田	近村平 原地区	地面高程 6~ 6.5m 土地平 整格田成方	耕作层厚度 15~18cm,质地中壤— 重壤,有机质含量 25~30g/kg, 通透性及耕性好,犁底层厚度 8~ 10cm,有较深厚的渗育层,剖面中 有大量鳊血斑。	灌排分开,抗旱 排涝降渍能力 强,地下水埋深 在 80~100cm 以下	宜稻宜麦,无 僵苗,产量高
冲积平原— 黄泥土—水 旱田。	离村庄稍 远一点的 平原区	地面高程 5~ 7m 土地平整	耕作层厚度 13~15cm,质地中壤— 重壤,有机质含量 20~25g/kg, 犁底层厚度 13~15cm,通透性及 耕性较好。	能灌能排,灌排 分开,地下水埋 深在 80~ 100cm	宜稻宜麦,产 量较高
冲积平原— 僵黄泥土— 水旱田	山前洼地, 远村沟底 田	地面高程 4.5 ~6.5m 地面 相对低洼	耕作层厚度 10~13cm,质地中壤— 重壤,有机质含量 18~30g/kg, 犁底层厚度 13~15cm,土壤僵板, 有次生青泥层,通透性及耕性差	地下水埋深在 40~60cm,排水 降渍困难	稻麦都差,产 量低
冲积平原— 铁质黄泥土 —水旱田	场东直湖 港沿岸	地面高程< 5m 土地平整 格田成方	耕作层厚度 11~15cm,质地中壤— 重壤,有机质含量 25~30g/kg, 通透性及耕性好,犁底层厚度在 10cm 左右,剖面中有较多鳊血斑	地下水埋深在 80~100cm	稻麦兼发,无 僵苗,产量高
冲积平原— 灰芦底黄泥 土—水旱田	里及郭庄 北面,二管 湖区直湖 沿岸	地面高程 4.0 ~5.0m 地面 低洼	耕作层厚度 12cm 左右,质地重壤, 有机质含量 25~28g/kg,犁底层厚 度 13cm,缺速效磷,土壤僵板, 60cm 深出现灰芦底层,棱柱结构	灌排不分,地下 水埋深在 40cm 左右,易涝易 渍,漏水	稻麦都不发, 易僵苗,产量 低
冲积平原— 铁结核黄泥 土—水旱田	小阳山东 边郭庄与 孟安一带	地面高程 5~ 7m 土地不够 平整地块零 乱	耕作层厚度 11~15cm,质地中壤, 有机质含量 21~28g/kg,犁底层 11cm 左右,缺速效磷钾,土壤僵 板,有次生潜育化现象,土层中有 较多铁锰结核	灌排分开或合 —	有时僵苗,产 量一般
冲积平原— 乌散土—水 旱田	前寺舍北 边,郭庄南 边	地面高程 4.5 ~5.5m,土 地平整,格田 成方	耕作层厚度 10cm,质地重壤,有机 质含量 20~25g/kg,僵板,犁底层 厚度 15cm 左右,25cm 以下出现乌 泥层,棱柱状结构	地下水埋深在 85cm 左右,灌 排分开	晚发,有时僵 苗,产量中等
冲积平原— 白土头—水 旱田	下杨庄东 边及西边 近河地带	高度 4~5m, 土地平整,格 田成方	耕作层厚度 10~12cm,质地轻壤, 有机质含量 20~22g/kg,缺速效 磷,疏松好耕,犁底层下面为白土 层	地下水埋深在 80cm 左右,灌 排分开	有时僵苗,产 量不高
冲积平原— 白土心—水 旱田	前寺舍南 边	高度在 6m 左 右,土地平 整,格田成方	耕作层厚度 11cm 左右,质地重壤, 有机质含量 20g/kg,缺速效磷,犁 底层厚度 15cm,白土层出现在 25 ~50cm	地下水埋深在 70cm,灌排分 开,能灌能排	发稻不发表, 有时僵苗,产 量不高
扇缘—粉沙 性白土头— 水旱田	安口里北 边	高度在 5~ 7m,土地不 够平整,田块 不整齐	耕作层厚度 13cm,质地中壤,有机 质含量 20g/kg 左右,犁底层厚度 12cm 左右,粉砂性白土层出现在 犁底层下,厚度在 20cm 左右	地下水埋深在 70cm 以下	稻麦都发,有 时僵苗,产量 一般

1. 与生产实践相结合的原则 评价方案必须面向生产实际,从生产实际出发,着眼于挖掘生产潜力,达到合理而充分地利用土地资源的目的。如在生产中有有机质含量不是越高越好,而是随有机质含量的增加对其产量的影响越来越小。因此在对阳山农场水旱田进行评价时,将有机质含量高于 40g/kg 的标准指数定为 4(表 4)。

2. 土地的自然属性与社会属性相结合的原则 在进行土地评价时必须考虑土地自然属性,但作为一种生产资源其土地的适宜性、限制性和生产力高低必然受人类农业技术和经济的影响,因此,必须考虑土地的社会属性。如对产量、产值的水平进行分析计算。

3. 综合分析主导因素相结合的原则 评价土地必须综合分析土地的各项特性, 指标要尽可能全面而符合客观实际, 但是各个因素对土地生产力所起的作用是不平衡的, 其中有一个或两个因素起着支配或主导作用。只有找出主导因素进行深入细致的分析, 才能确定土地的改良和利用方向, 评定其生产力的高低^[1]。如洪积扇前缘的冷浸田, 冷浸水是作物低产的主导因素。

2.2 土地评价等级系统

根据上述原则, 我们采用等、级二级续分制。土地等全面考虑上述评价原则, 同一等土地其适宜性和生产潜力相似。土地级是土地等以下的土地单位, 它反映同土地等之内土地生产潜力的差异和改良利用的难易。土地级的划分主要依据土地限制性因素强度^[1]。

表 3 农业用地质量评价指数表

项目	指 数				
	0	1	2	3	4
农田基本建设及灌排能力	土地平整, 格田成方, 能灌能排, 旱季地下水位深度在 100cm 以下	土地平整, 格田成方, 能灌能排, 旱季地下水位深度在 80cm 以下	土地平整, 地块不成片, 灌排不分, 灌排条件较好, 旱季地下水位深度在 60cm 以下	土地基本平整, 地块不成片, 灌排不分, 有灌难排或水源不足, 旱季地下水位深度在 40cm 以下	地块零乱不成片, 地势高亢灌溉困难, 易旱, 地形低洼排水无路, 易涝, 易渍, 旱季地下水位深度在 40cm 以上
障碍层深度* (1)	无	60cm 以下	40~60cm	20~40cm	小于 20cm
耕作层厚度 (cm)	大于 17	15~17	13~15	10~13	小于 10
土壤质地	中壤~重壤(或粘壤)	重壤~轻粘(或壤粘土)	粘土、轻壤(粘土、粉砂壤土)	砂壤、粉土、重粘土	砂土
土壤通气性	通气性好, 总孔隙度大于 55%, 非毛管孔隙度大于 10%	通气性较好, 总孔隙度 53~55%, 非毛管孔隙度 8~10%	通气性较差, 总孔隙度 51~53%, 非毛管孔隙度 5~8%	通气性差, 总孔隙度 48~51%, 非毛管孔隙度 3~5%	通气性极差, 总孔隙度小于 48%, 非毛管孔隙度小于 3%
土壤酸碱度 (pH)	6~7	5.5~6 或 7~7.5	5~5.5 或 7.5~8.0	4.5~5.0 或 8.0~8.5	< 4.5, > 8.5
土壤养分指数 (2)	0~3	4~6	7~10	11~14	15 以上
土地生产性	酥软易耕, 爽水, 宜稻宜麦, 发小苗又发老苗	耕性较好, 宜稻宜麦, 发棵较慢	土壤紧实, 耕性及发棵较差, 有稻好麦差或麦好稻差情况, 易僵苗迟发	紧实难耕或定浆板结, 僵苗严重, 迟发或早衰	极僵板烂田, 僵苗严重, 麦或稻只能一年一熟
作物产量 (kg/hm ² 年)	12000 以上	9000~12000	7500~9000	6000~7500	6000 以下

* 障碍层指: 青泥层, 白土层, 埋藏豎头乌泥层(或灰芦底层), 铁结核层。犁底层上面的次生青泥层因较易改良, 指数下降一级(即指数为 3)。

土地资源评价必须根据水稻生长对土壤的生态环境条件、土体构型、土壤的理化性状等综合因素来进行。土壤的生态环境条件主要是农田水利灌排条件、土地平整状况、地下水位埋深等因素; 土体构型包括土层厚度(主要是耕层深度)、障碍层出现深度等因素; 土壤理化

表 4 土壤养分评级指数表

项 目	标准指数				
	0	1	2	3	4
有机质 g/kg	25~35	20~25	15~20	10~15	< 10
全氮 g/kg	> 2	1.5~2.0	1.0~1.5	0.75~1.0	< 0.75
全磷 g/kg	> 2.0	1.5~2.0	1.0~1.5	0.50~1.0	< 0.75
速效磷 mg/kg	> 20	15~20	10~15	5~10	< 5
速效钾 mg/kg	> 100	80~100	60~80	40~80	< 40

性状主要是指土壤物理性中的土壤质地,非毛管孔隙。化学性质主要指有机质、速效磷、钾与代换量。根据上述因素进行综合评价,具体方法有加和法、指数法等,可以得出各地区的肥力等级。以便针对其存在的问题,采取相应的改土培肥措施^[4]。对阳山农场我们选择了农田基本建设及灌排能力等 9 个指标,每个项目依其对农作物生长的限制性分为 5 级(限制指数为 0~4,见表 3、4),然后采用加和法,即对照表 3、4 按照田块逐一填写各个项目的指数,再将各个项目的指数相加,得到该田块的指数和对照表 5,即可评定该田块的等级^[1],得出各等土地的分布状况等(表 6)。

表 6 阳山农场水旱田汇总表

土地质量		土地面积		分 布	土壤类型	改良利用意见
等 级		hm ²	占耕地面积%			
I	I 1	51.5	11.2	新渡镇周围东村桥西边小阳山东面石头附近	鳊血黄泥土 铁质黄泥土	注意用养结合,加强水浆管理,施足有机肥,保持肥力
	I 2	165	34.6	村子附近	黄泥土 铁质黄泥土 乌散土 粉沙性白土头	加强水浆管理增施有机肥,配合磷肥加深耕层到 15~18 厘米注意轮作改土
II	II 1	234.2	49.1	离村较远的平地区	僵黄泥土 乌散土 白土头 铁结核黄泥土白土心	明暗沟排水结合,加强水浆管理,深耕破坏次生青泥层,配合施磷、钾肥、注意烤田晒垡,轮作改土
	II 2	24.3	3.6	离村庄较远的锅底田	僵黄泥土 灰芦底黄泥土	加强田间排水沟,降低地下水位,加深耕层,破坏次生青泥层增施有机肥及氮、钾、磷化肥,注意晒烤田及轮作改土
III		7.3	1.5	长腰山及狮子山东边山前洼地	僵黄泥土	挖环山沟截住冷浸水,田间沟明暗结合排水降低地下水位,深耕破坏青泥层,增施猪羊灰,烤田晒垡以改良土壤物理性质,轮作绿肥以培养地力。

3 各等土地资源的面积及分布、特点

根据上述评价方法,阳山农场农业用地可分为 3 等地,Ⅰ、Ⅱ等地区又可分为二级。它们的特征如下。

I 1 地,面积为 51.5hm²,占耕地的 11.2%,为总土地面积的 6.5%。主要包括冲积平原—鳊血黄泥土—水旱田、冲积平原—铁质黄泥土—水旱田 2 个土地类型。其特征是,地势较高或近河地区排水条件较好,地下水埋藏深度在 100cm 以下,土地平整,格田成方,灌排分开,能灌,能排,能降(低地下水位),无旱、涝、渍的危害。历年来精耕细作,施有机肥料较多,土壤熟化程度较高,有深厚又疏松的耕作层,其厚度在 15~18cm,有机质含量在 25~30g/kg 之间,磷、钾含量较高,犁底层较薄(8~10cm),犁底层下有深厚而具有垂直节理的渗育层,土壤通透性好,土体中有大量鳊血斑,耕作省力,土壤中养分转化较快,供肥性能好,水、肥、气、热协调。发小苗又发老苗。稻麦产量都高。具备高产稳产农田的自然条件,今后仍可作为双三制的基本农田。

I 2 地, 分布在村庄附近及排水条件较好的冲积平原地区, 面积为 165hm^2 , 占耕地的 34.6% , 为总土地面积的 19.9% 。主要包括冲积平原—黄泥土—水旱田、冲积平原—鸟散土—水旱田和扇缘—粉砂性白土头—水旱田等几种土地类型。此级土地的特征是, 地面高程在 $5\sim 7\text{m}$, 地下水位在 80cm 左右, 灌排条件较好, 但部分降渍能力较低, 土壤质地为中壤—重壤, 有机质含量在 $20\sim 30\text{g/kg}$ 之间, 部分田块速效磷含量偏低, 耕层及犁底层厚度均在 $10\sim 15\text{cm}$ 之间, 土壤通透性较好, 剖面中有一定的鳝血斑, 作物产量略低于 I 1 地, 基本上也具备高产稳产基本农田的自然条件, 只要稍加农业技术措施很易改造为 I 1 地。

II 1 地, 分布在离村庄稍远一点的冲积平原地区, 面积为 234.2hm^2 , 占耕地的 49.1% , 为总土地面积的 29.1% 。此级土地包括平原—鸟散土—水旱田、冲积平原—僵黄泥土—水旱田, 冲积平原—白土心—水旱田、冲积平原—白土头—水旱田, 冲积平原—铁结核黄泥土—水旱田等几个土地类型。此级土地特征是, 土地基本平整, 灌排条件较好, 但降渍能力较差, 耕作层一般只有 13cm 左右; 土壤质地粘重, 有僵板现象, 通透性较差, 有机质含量变幅较大, 由于 $18\sim 30\text{g/kg}$ 不等, 速效性磷、钾含量较低, 犁底层偏厚, 通常在 $13\sim 15\text{cm}$, 有的犁底层上出现青泥层。部分犁底层下有白土层, 影响作物根系伸展, 也有耕层中出现大量铁锰结核, 影响耕作, 漏水漏肥。发稻不发麦或发麦不发稻, 产量不高。

II 2 地, 分布于离村庄较远的锅底田, 面积为 24.3hm^2 , 占耕地面积 3.6% , 包括冲积平原—僵黄泥土—水旱田, 冲积平原—灰芦底黄泥土—水旱田 2 个土地类型, 此级土地特点是地形低洼, 排水困难, 地下水埋深在 60cm 以内, 土内水分不易排除, 渍害严重, 耕层薄 ($10\sim 13\text{cm}$), 土壤粘重僵板, 犁底层上面出现次生青泥层, 青泥层中产生的毒物影响作物根系生长, 对三麦根系的影响尤为突出。土壤透通性差, 养分不易释放, 速效性磷、钾缺乏, 作物容易发生僵苗, 稻麦产量都低, 为农场内的低产田块。

II 等地: 分布长腰山及狮子山东面扇前洼地, 面积 7.3hm^2 , 占耕地的 1.5% , 为总土地面积的 0.8% , 包括冲积平原—僵黄泥土—水旱田一个土地类型, 土地特点是地形相对低洼, 排水困难, 又受暗山水的影响, 易涝易渍。土壤粘重僵板, 通透性差, 土性冷养分不易释放, 有效养分低, 耕层薄, 犁底层上面出现次生青泥层, 作物发颖性差, 僵苗严重, 稻麦产量都低。

4 继续改善农田生态环境, 克服限制因素, 充分发挥土地资源生产潜力

I 1 等地具备高产稳产基本农田的自然条件, 但应加强水浆管理, 用地与养地结合, 施足有机肥, 深耕以 18.9cm 为宜。每隔几年可轮作一次单季稻 (包括稻麦两熟及旱三熟), 以改良土壤物理性质, 保持土地生产力。

I 2 等地针对部分降渍能力偏低的土壤, 今后应加深田间三沟, 增强降渍能力, 注意烤田晒垡, 由于耕层较薄为 $10\sim 15\text{cm}$, 犁底层偏厚 $10\sim 15\text{cm}$, 今后应增施有机肥料, 加深耕层至 18cm , 每隔 $3\sim 4$ 年可轮作一次单季稻, 以改良土壤物理性状, $3\sim 5$ 年内改造成 I 1 等地。

II 1 等地, 部分土地有明显的障碍层, 有的犁底层下有白土层, 有的犁底层上出现次生青泥层, 今后应加深田间三沟, 明暗结合排水, 消除渍害及白土层, 深耕破坏次生青泥层, 增施有机肥, 配合施磷、钾肥, 协调三要素关系。注意烤田、晒垡, 每隔 $2\sim 3$ 年可轮作一次单季稻, 以改良土壤物理性质, 逐步改良成 I 等地。

II 2 等地和 II 等地是农场的低产土壤, 每 hm^2 产量要比一般田低 $1500\sim 2250\text{kg}$, 改造低产土壤, 进行均衡生产, 是农业生产的潜力所在。狠抓低产土壤的改良利用是实现用地养

地、增产增收的重要环节。改良措施是,加深田间排水沟,降低地下水位,深耕破坏次生青泥层。稻草还田,增施猪、羊灰,配合施磷、钾肥。注意烤田,晒垡以改良土壤物理性质及供肥能力。目前以稻麦两熟为宜,要注意轮作绿肥。

II 蔸地:改良措施主要是挖环山沟,截住冷侵水,加深田间排水沟,明暗结合排水降低地下水位,深耕破坏次生青泥层。稻草还田,增施猪、羊灰。注意烤田,晒垡以改良土壤物理性质及供肥能力。注意轮作绿肥以培养地力。

参 考 文 献

1 苏壁耀.土地资源学.江苏教育出版社,1992.8,45~47
2 陆彦椿,翟玉顺,徐琪,颜廷梅.长江三角洲地区土地资源与承载力研究.见:江苏省土壤学会编.江苏土壤科技与农业持续发展.河海大学出版社,1997.8~18



(上接第 200 页)

从表 7 可以看出,施用石灰并不能增加花生籽实产量,虽然对花生藤的产量有某些益处,而对总产量影响很小。所以,在某些条件下(磷肥是钙镁磷肥),选用耐酸作物也是避免酸害的一个可行措施。

3. 选用钙镁磷肥。钙镁磷肥是我国重要的磷肥品种之一,在酸性土壤上有良好的肥效。长期施用钙镁磷肥对改正过酸特征有无作用,似乎未见报导,我们的长期试验证明钙镁磷肥也是一种纠正退化红壤过酸的一举两得的措施(表 8)。

表 7 石灰施用对花生在红壤上产量的影响				
处理	11 季平均产量(kg/ hm ²)		相对%	
	不施石灰	施石灰	不施石灰	施石灰
籽	1512	1528	100	101
藤	1586	1725	100	109
总	3098	3253	100	105

表 8 钙镁磷肥对土壤酸度的影响(11 年)	
处 理	pH(11 年平均)
NPKCa	7.0
NPK	5.8
NP	5.8
PK	5.9
NK	4.9

表 8 的结果表明,施用钙镁磷肥可以使土壤 pH 由 4.9 增加到 5.8。从消除铝害的角度看已完全可以起到纠正酸害的目的,虽然它没有达到施用石灰时的 pH=7.0 的水平,而一般认为施用石灰提高土壤 pH 到 7 是不需要的。

参 考 文 献

1 鲁如坤主编.土壤农业化学分析法.北京:农业科技出版社,2000
2 Landon, J. R. (ed) Booker Tropical soil manual, Pitman press. Ld, U. K. 1984
3 秦遂初.大麦酸害—铝毒发生条件及防治研究.中国农业科学 1984.21(4): 68~75