

①

内蒙古阴山北麓农牧交错带退化草地复壮对策

陈正新¹, 尉恩凤², 史世斌¹, 毛允飞³

(1 内蒙古自治区水利科学研究院, 呼和浩特市 010020; 2 内蒙古锡林郭勒盟锡林浩特市水利工作队, 锡林浩特市 026000;
3 内蒙古呼和浩特市家畜改良站, 呼和浩特市 010010)

摘 要: 根据阴山北麓农牧交错带特有的生境条件和生态脆弱性, 通过放牧强度对草地植被和土壤侵蚀影响的分析, 针对天然草地利用和退化沙化现状, 提出退化草地复壮技术措施, 为本区域天然草地生态修复提供理论依据。

关键词: 农牧交错带; 退化草地; 复壮技术

中图分类号: S812.4 文献标识码: B 文章编号: 1005-3409(2002)01-0041-05

Strategies for Rejuvenation of Degenerated Natural Grassland Within Northern Agro-grazing Ecotone of Yinshan Mountains, Inner Mongolia

CHEN Zheng-xin¹, YU En-feng², SHI Shi-bin¹, MAO Yun-fei³

(1 Water Conservancy Academy of Inner Mongolia Autonomous Region, Huhehot 010020, Inner Mongolia, China;
2 Water Conservancy Construction Brigad of Xilinhot City of Xilinguole League, Xilinhot 026000, China;
3 Livestock Improvement Station of Huhehot City of Inner Mongolia, Huhehot 010010, China)

Abstract: According to the peculiar ecological condition and its fragility in the northern agro-grazing ecotone of Yinshan Mountains, the technological measures of rejuveanation of degenerated nalural grassland were put forward during the ecological construction, which provided theoretical basis for the reasonable utilization of the natural grassland in northern agro-grazing ecotone of Yinshan Mountains and the rejuvenation of degenerated grassland in this area by analyzing the effects of pasture on vegetation in the region.

Key words: agro-grazing ecotone; degenerated natural grassland; technological measures of rejuvenation

1 自然地理位置及生态环境特点

1.1 地理位置

阴山北麓农牧交错带地处内蒙古中部, 南靠阴山山脉, 北接蒙古高原, 地理坐标为东经 107°17′ ~ 117°30′, 北纬 40°13′ ~ 43°28′, 位于我国三大生态脆弱带之一的北方农牧交错带的中段, 在我国农牧交错带中属经济最贫困区, 又是受荒漠化威胁最严重的地区之一, 处于北京和华北的上风向, 目前是京津地区沙尘暴天气的主要沙源地。行政范围涉及内蒙古乌兰察布盟的四子王旗、察右后旗、察右中旗、商都县、化德县, 包头市的固阳县和达茂旗, 呼和浩特

市的武川县, 锡林郭勒盟的太仆寺旗和多伦县, 还包括巴彦淖尔盟的乌拉特中旗的东部, 但不包括四子王旗和达茂旗的北部, 总面积 4.17 万 km², 占全自治区总土地面积的 3.5%, 耕地面积 150.1 万 hm², (1993 年土地详查数), 占内蒙古自治区总耕地面积的 20% 以上, 草地面积 211.1 万 hm², 占区域总土地面积的 50.6%。

1.2 生态环境特点

阴山北麓处于我国中温带北部和半干旱偏旱气候区, 干旱少雨, 风大沙多, 蒸发量大(降水量的 8 ~ 10 倍)。土壤障碍因素多, 水土流失严重, 生态环境失调, 农牧业生产水平低下, 水资源短缺, 开发利用

① 收稿日期: 2001-11-20
作者简介: 陈正新, 女, (1963-), 山西省神池县人, 高级畜牧师, 1987 年毕业于内蒙古农牧学院, 农学学士, 主要从事水土保持及相关专业的科研和科研推广工作, 参加完成了国家“七五”“八五”水土保持科技攻关项目, 分获自治区科技进步一、二等奖, 公开发表的论文 8 篇, 同时还编写水土保持规划、科研、设计等多种形式的报告 20 余本。

差。本区域水土流失的特点是风蚀与水蚀共存,复合侵蚀量非常大,水土流失面积占土地总面积的 89.8%。据有关调查结果,这一地区的最大风蚀模数达 9 985 t/(km²·a),水蚀最大模数为 3 000 t/(km²·a)风蚀和水蚀在空间上,时间上交错、叠加,结果造成表土大量流失,土地生产力下降,草场退化、沙化。

影响本地区植被建设和自然恢复的障碍因素主要表现为气候灾害的频繁发生和土壤障碍层的增多。

1.2.1 气候灾害 春季降水量少(200~350 mm),风大(4~6 m/s)风多(48 d 以上),春旱成为影响牧草返青和作物播种的一大障碍。植物生长期为 4~9 月份,在这一生长期间,由于所处地理位置和生态环境的制约,各种气象灾害频繁发生,其中危害最大的是干旱、大风、霜冻、洪涝和冰雹。

干旱是本地区最常见和最严重的自然灾害,其中又以春旱最为频繁和严重,尤其是近三年连续干旱,有些地块的干土层厚度达 20 cm 以上,约有 58%的耕地无法播种,草地牧草难以返青,极大地影响农牧业生产。

大风和风沙也是常见的灾害,平均风速 4.5 m/

s。春季大风危害最严重,占全年大风日数的 46%以上,春季平均风速为 4~6 m/s。由于春季植被盖度最低,地表裸露面积大,大风把裸露的地面沙尘卷起,飘浮空中,使空气浑浊,形成风沙天气,其中风速大于 17 m/s,强烈风沙形成了沙尘暴,全年沙尘暴天数平均在 15 d 以上。

霜冻、冰雹和山洪灾害在本区域发生的频率较多。由于地形多为低山丘陵,易受高空气流影响,霜期出现早,冰雹、山洪次数多。平均每年发生冰雹 4.2 次,最高达 10 次。由于降雨历时短而强度大,降水极易产生径流,形成山洪,冲毁农田、切断交通,每次的洪涝和冰雹灾害给当地群众的生产和生活造成很大损失。

1.2.2 土壤主要障碍因素 本区域土壤以栗钙土、棕钙土和淡栗钙土为主,其土层薄,含沙量大,在风力和水力的侵蚀作用下,结构粗糙,出现沙化和砾石化。土壤主要障碍因素有风蚀沙化土(其中包括砾石土和粗骨土)、浅位钙积层土和盐碱土等,占总土地面积的比例如表 1。这些障碍因素的存在使得植物很难利用土壤中的水分和养分,由于钙积层、盐碱地非常紧实和黏重,林草根系一般很难穿透,不利于植被建设。

表 1 土壤中主要障碍因素

| 障碍因素 | 风蚀沙化土 | 其 中 | | | 浅位钙积层土 | 盐碱土 | 合计 |
|------------|-----------|-----------|---------|----------|---------|----------|-------|
| | | 风沙土 | 砾石土 | 粗骨土 | | | |
| 占土地面积的比例/% | 59.1~70.6 | 49.6~40.3 | 1.5~6.8 | 8.0~23.5 | 7.5~9.0 | 4.8~25.7 | 73~83 |

2 草地退化现状及原因

2.1 草地退化现状

阴山北麓农牧交错带天然草地面积 211.1 万 hm²,目前以退化的典型草原和荒漠草原植被为主。天然草地生产力完全依附于自然条件,干旱年植被极差,年际间、季节间产草量变率大。年际间由于受降水影响差异很大,使得草地单元波动剧烈,根据观测资料,平水年干草产量为 525 kg/hm²,丰水年为 810 kg/hm²,欠年则只有 161 kg/hm²。由于区域气候、水资源和土壤障碍因素的限制,使草地生态十分脆弱,一旦破坏,极难恢复,易引起土壤侵蚀,造成土地荒漠化,目前草地退化面积占草地总面积的 90%

以上。

该地区原是丰美的草原,由于清朝以来不断移民垦荒,使这里由牧区演变成农牧交错区,草地退化也是近百年的事儿,特别是近 30 年草地退化的速度是惊人的,远远超过了草地建设速度,解放初期的草地面积大,植被盖度高。但进入六、七十年代,受粮食政策的困扰和牲畜数量的聚增,昔日的茂密的草地出现大面积退化和沙化,据 1982 年全国草地普查结果表明,乌兰察布盟的草地退化面积占草地可利用面积的 47%,而该区域草地退化比例达到 63%,多以轻中度为主。目前,草地退化比 1982 年更为严重,几乎所有的草地都存在着不同程度的退化,转为以中重度退化为主,约占草地面积的 69.8%(如表 2)。

表 2 阴山北麓农牧交错带草地退化现状表

| 区域涉及 旗(县) | 天然草地 面积/ hm ² | 退化草地比例/ % | | 其 中 | | | |
|--------------|--------------------------------|-----------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| | | | | 轻中度退化草地 草地总面积比例/ % | | 重度退化草地占草地总 面积比例/ % | |
| | | 1982 年 | 2000 年 | 1982 年 | 2000 年 | 1982 年 | 2000 年 |
| 半农半牧区 | | | | | | | |
| 乌拉特中旗 | 130092 | 46. 1 | 80 | 43. 1 | 69 | 3. 0 | 11 |
| 达茂旗 | 139225 | 36. 9 | 69 | 28. 9 | 51 | 8. 0 | 18 |
| 固阳县 | 252980 | 56. 9 | 100 | 25 | 38 | 31. 9 | 62 |
| 武川县 | 248778 | 78. 4 | 100 | 63. 3 | 70 | 15. 1 | 30 |
| 四子王旗 | 144053 | 36. 1 | 70 | 21. 9 | 42 | 14. 2 | 28 |
| 察右后旗 | 193853 | 80. 1 | 100 | 65. 9 | 65 | 17. 2 | 36 |
| 察右中旗 | 214548 | 46. 1 | 100 | 24. 6 | 57 | 21. 5 | 43 |
| 商都县 | 206592 | 82. 6 | 100 | 32. 6 | 55 | 50. 0 | 45 |
| 化德县 | 137000 | 91. 1 | 100 | 52. 1 | 55 | 39. 0 | 45 |
| 太仆寺旗 | 192020 | 70. 0 | 100 | 58. 0 | 79 | 12. 0 | 21 |
| 多伦县 | 251759 | 70. 8 | 100 | 61. 8 | 41. 8 | 9. 0 | 20 |

区域的天然草地资源较丰富, 由于与农耕地镶嵌分布, 其面积分散而狭小, 无法象纯牧区把草地划分为季节性牧场, 对草地利用普遍实行全年放牧, 由此决定了这一区域的草地超载过牧程度要比纯牧区严重, 草地退化、沙化比例相对较高。在草地利用中, 长期以来不遵循草地生长和生态规律, 把草地资源看作廉价的掠夺对象, 盲目追求牲畜头数, 不考虑草地的“负荷”能力, 对同一块草地进行着无休止地利用, 使可食牧草生长发育受阻, 草地逐渐退化, 地表植被稀疏, 在风力和降水的自然营力作用下引起土壤沙化和水土流失。目前天然草地超载严重, 有的地方牲畜超载达 200%, 对草地的破坏性极大, 特别是春季牧草返青时放牧对牧草和土壤的破坏最为严重。

2. 2 原因分析

造成草地退化的原因归纳为人为因素与自然因素, 而且这两种因素常常综合作用, 但最本质最直接的原因是由于人为的过度利用和盲目开垦所致。过度利用不仅影响牧草正常生长, 降低单位面积可食产草量, 而且使土壤大面积裸露, 物理性状发生改变, 加速土壤侵蚀, 随之而来的是引起生态环境退化。

对草地的盲目开垦, 不仅使草地退化, 而且引起土地荒漠化。草地开垦是以牺牲生态为代价的一种短期行为, 其结果是“一年开荒, 二年打粮, 三年五年变沙梁”。垦荒不仅使草地退化沙化, 而且减少草地资源。20 世纪 60 年代初四子王旗一个公社开垦草地 330 hm², 头一年种小麦单产 1 125 kg/hm², 第二年下降为 45 kg, 第三年遇上旱年, 颗粒无收, 第四年耕作层已变成粗沙土, 生产力极为低下, 已无法种植作物, 最后只好全部弃耕, 引起土地荒漠化。

3 放牧强度对草地的影响

放牧强度对草地退化、沙化的影响是多方面的, 常随放牧的程度、技术和时间的不同而变化。根据牧草的生长特点, 放牧对牧草的影响常常比刈割更为强烈。放牧时期是家畜与草地之间矛盾过程中的重要联系形式, 家畜的营养需要具有长年的相对稳定性, 而牧草生长则有明显的季节性, 应通过科学合理的途径和办法来调节牧草与家畜之间的供求关系。

牧草的生长发育是有一定规律的, 也是有一定限度的。早春是多年生牧草消耗根部贮存的养料进行萌发的时期, 这一时期放牧会引起植物体内贮藏的营养物质含量减少, 同时植物的叶面积和植物根系的生长也减少, 植物便减少或失去了养分供给来源, 当贮藏的营养物质耗尽, 植物死亡; 晚秋是牧草结籽和往根部输送养料时期, 也需要一段积累养料的时间。所以在牧草生长发育有两个“危险时期”; 若牧草在此期间年年被牲畜啃食、践踏, 势必促成和加速草地退化。

研究表明, 放牧强度对天然草地的植被、土壤侵蚀和产生径流均有重要的影响, 而土壤侵蚀和产生地表径流量的发生是因地表植被减少和过度践踏引起的。过度放牧可使植被盖度变小, 植物群落种类成分发生变化, 地上生物量下降, 据调查, 单位面积产草量减少 30% ~ 50%, 盖度下降 25%。

表 3 不同放牧强度对草地植被和土壤侵蚀的影响

| 利用强度 | 草层 高度/ cm | 草群 盖度/ % | 地上生 物量/ (g · m ⁻²) | 土壤 流失/ (kg · hm ⁻²) | 径流 系数/ % |
|------|-----------------|----------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| 未利用 | 12. 8 | 71. 5 | 340. 8 | 49. 2 | 8. 38 |
| 轻度利用 | 8. 3 | 47. 4 | 196. 8 | 60. 0 | 12. 81 |
| 中度利用 | 6. 0 | 44. 2 | 144. 8 | 81. 2 | 16. 38 |
| 重度利用 | 3. 7 | 33. 2 | 92. 8 | 130. 4 | 19. 75 |

放牧强度过重,牧草有性繁殖明显减少,营养繁殖(分蘖芽或叶芽)受到抑制,根系生长发育受阻,根量高度集中于土壤表层,下部根系大量死亡,导致植物自我更新能力下降,优良牧草种类减少,不可食和有毒有害的植物增多,草群盖度减少,植株高度低矮,地表裸露增大,生境进一步旱化,栗钙土发展为风沙土,草地变为沙地。

4 退化草地复壮措施

4.1 季节性禁牧与全年禁牧相结合

由于牧草的供给与牲畜的需求间存在着严重的季节性不平衡,超载过牧(尤其是在春季)是造成草地退化、沙化的主要原因。为有效保护植物的萌发和早期生长发育,极大提高植物的生长潜力,恢复草地植被,必须改变传统的全年放牧,采用科学合理且在实际中便于操作的草地利用方式,试验证明^[4]:对天然草地实施阶段性禁牧或暂时性的全年禁牧是遏制生态环境恶化和实现畜牧业可持续发展的最佳利用方法。对于植被盖度较好、退化不严重的草地应实施春季禁牧,时间为4月20日至6月20日(约60 d),若遇到枯水年禁牧时间延长到80 d。此时,无论是典型草原还是荒漠草原的牧草均已长到一定高度(平均高度达15 cm以上),具有一定的耐牧性。春季禁牧的草地生物量比同类型放牧草地提高2~3倍,禁牧60 d的投入产出比为1 2.66,放牧为1 1.96,禁牧效益十分显著,禁牧90 d的投入产出比为1 0.91,而放牧的为1 0.98,放牧与禁牧的效益基本持平,由此可以看出,禁牧60 d的生态和经济效益好,既能有效遏制草地的退化和沙化,又不使畜牧业经济因实施禁牧而受到消减。

对于草群稀疏的中重度退化草地必须进行牧草补播,并在2年内停止放牧,实施短周期的全年禁牧,待草地植被盖度恢复到55%以上后,有计划实施季节性放牧制度。试验表明:封育2年的草地草群盖度由40%提高到68%,草层平均高度为19.8 cm,单位面积产干草量为1 369.2 kg/hm²;未封育的同类草地盖度却下降到36%,草层平均高度只有5.5 cm,单位面积产干草量为552.75 kg/hm²。在禁牧期间,要以青干草、青贮玉米和加工处理后的农作物秸秆作为饲料贮备并对家畜进行科学的饲养管理,使其安全越过禁牧期。

4.2 草地改良

阴山北麓农牧交错带地形地貌比较复杂,大体包括山地、丘陵和高平原等几个主要草地类型,在草地改良中根据不同地貌类型进行分类指导,采取不

同的措施。对坡度大于10°的草地采用沿等高线补植灌木和补播牧草相结合的措施;对于缓坡及平地草地采用浅耕翻保护播种技术,可以成功地克服天然草地播种多年生牧草,幼苗难以成活的困难,适宜播种的禾本科牧草品种有羊草、冰草、老芒麦等,豆科牧草有沙打旺、草木樨和草原一号苜蓿等。

锡林郭勒盟多伦县实施草地改良的实践证明:草地产草量由改良前的750 kg/hm²提高到改良后的3 000~3 750 kg/hm²,而且草地质量有了明显改善。由改良前的杂类草草地,变成了以羊草、披碱草、老芒麦为优势种的禾草草地。

4.3 人工种草

阴山北麓农牧交错带土地资源丰富,人均土地在2 hm²以上,人均耕地在0.6~1 hm²亩之间,而且80%是坡耕地,不宜农的坡耕地占总耕地的60%左右,这部分土地水土流失严重,必须退耕恢复植被,宜草还草,宜林还林。目前本区域正在大规模实施退耕还林还草和生态建设,利用植被建设与恢复这一契机,大力种植多年生牧草,品种有:草原2号杂花苜蓿、草木樨、沙打旺、无芒雀麦、老芒麦、冰草、披碱草和沙蒿等,在播种方式上,禾本科与豆科牧草进行混播种植,其生态和饲用效果最好。旱作播种时间在6月中下旬,每个羊单位需0.03~0.07 hm²的人工草地。同时要种植一年生的饲料作物,品种有青玉米、青莠麦、豌豆、苦荬菜等,每个羊单位需0.01 hm²饲料地。

在退耕还林还草的过程中,对没有退掉的现状坡耕地,有计划实行草田轮作,轮作期依据土地生产力确定为2~3年,即可以生产牧草又可以提高地力、挖掘土地资源潜力。

4.4 作物秸秆资源转化利用

阴山北麓农牧交错带是内蒙古主要的产粮区之一,每年要产生18.76亿kg左右的作物秸秆,是一种丰富的“非竞争性”资源。该区农作物秸秆资源主要有麦秸、莠麦秸、土豆秧、玉米秸、油料类和杂豆类秸秆。秸秆具有多种用途,主要被用作燃料、沤肥、饲料以及建筑材料等,但最合理的利用方式是作为饲料,秸秆所含的营养物质通过反刍家畜转化为人类可以利用的畜产品,同时牲畜粪便还能肥田。目前,本区域秸秆主要是用作生活燃料,约占消耗能源的50.42%,只有少部分用作家畜饲料,并且利用方式不合理,利用率极低,只有30%左右。

一般来说,秸秆占农作物光合作用积累有机物的40%~50%,多糖含量与牧草相近,但木质素程度较高,消化率低只有40%(牧草为75%),难以利

用。反刍家畜对饲料中蛋白质最低含量的要求是 8%, 但秸秆蛋白质含量不超过 5%, 要提高利用率必须进行加工处理, 挖掘秸秆的饲用价值。秸秆加工处理的方法有许多种: 切短、粉碎、氨化和微生物处理等, 依据本区域的气候条件, 这几种技术均可应用。这些技术实用, 操作简单、投资少、效益大。据试验表明^[5]: 经过加工处理后的秸秆采食率由原来的 30% 提高到 88.8%, 消化率可提高 5% ~ 26.6%, 甚至可达到 70%: 处理后的秸秆作为家畜的主要日粮时, 可使绵羊日增重达 100 g。在农作物秸秆中, 麦秸的蛋白质含量最低约为 2.03%, 粗纤维含量最高为 42.67% ~ 45.83%, 经试验, 麦秸的最好加工处理效果是在收割后不久将其进行切短氨化。用于氨化以切碎和粉碎的麦秸最好, 用尿素进行处理的效果比用其它氨化剂好, 尿素用量为麦秸重的 0.5% ~ 2%, 氨化秸秆的贮藏方式为袋装或窖贮; 其它作物秸秆一般应用粉碎或微贮技术, 蛋白质含量和消化率较高的秸秆粉碎后可以直接与精饲料混合成为秸秆混合料。对粗纤维含量相对较高的秸秆粉碎后将其加入微生物高效活性菌株, 贮藏 in 容器 (如水泥池、大缸、塑料袋) 中密封, 在一定温度条件下, 经一段时间可将纤维素发酵, 大大提高秸秆的营养价值和消化率。

4.5 改良家畜、优化畜群结构

人类饲养家畜的目的是为了获得畜产品。当地传统的观念认为家畜养得越多, 所获畜产品会越多, 以数量求发展, 造成现状草地的严重超载和退化。由于家畜品种和低劣的经营管理方法的粗放, 使畜牧业生产一直徘徊不前, 结果造成草畜矛盾日益严重。目前该区域的家畜品种大多为当地改良品种, 个体生产性能差。在生态环境日趋退化的今天, 不应再继续强调数量畜牧业, 而应注重家畜品种的良好化, 尽快调整畜群结构, 加强畜群周转, 提高牲畜的出栏率和商品率。

参考文献:

[1] 郑大玮, 妥德宝, 王砚田. 内蒙古阴山北麓旱区农业综合治理与增产配套技术[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2000. 1 - 19.

[2] 刘静, 孙旭, 许丽. 内蒙古阴山北麓丘陵区荒漠化类型区划分[J]. 水土保持研究, 1998, (3): 95 - 100.

[3] 李博, 任志弼, 史培军主编. 中国北方草地畜牧业动态监测研究[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1993. 129 - 190.

[4] 李福生, 斯日古楞, 柴雅莲, 等. 牧草返青期禁牧试验研究[J]. 草原牧区游牧文明论集. 呼和浩特: 2000. 6 - 9.

[5] 敖斯尔, 倪东法, 荣志仁, 等. 秸秆氨化技术资料汇编[J]. 内蒙古畜牧业, 1990(增刊), 18 - 25.

[6] 刘公社, 王志远. 北方农牧交错带可持续发展研究论文集[C]. 北京: 中国科学技术出版社, 1999. 93 - 97.

对于草地退化的区域, 引入良种家畜和改良技术, 因地制宜地调整家畜饲养结构。在畜群结构调整中, 畜群必须合理配置, 将老、弱、病畜及时处理, 选留优秀的适龄基础种畜, 建立新的复合群体并将成、幼畜进行分群饲养, 否则将影响舍饲禁牧效果。利用杂交优势原理, 将基础母畜与高产肉用种公畜进行经济杂交, 缩短饲养周期, 将幼畜快速育肥, 提高家畜的出栏率和商品率。另外用 1/3 的基础母畜与其有相同生产方向的种公畜进行杂交, 从其后代中选择性状表现好的作为后备基础种畜, 逐渐补充淘汰的老龄种畜, 以减少无效饲养量, 提高经济效益。

4.6 加强畜牧业基础设施建设

要使退化的天然草地能得到一个休养生息的机会, 对天然草地的利用必须因地制宜采取返青生长季的阶段禁牧或全年禁牧的利用方式, 然而封育禁牧措施需要建立畜牧业基础设施作支持。最基础的设施是科学合理的圈舍和青贮、氨化等饲草加工设施。

食草家畜是以放牧为主要习惯的。根据反刍家畜这一生理生态特点, 舍饲时要求圈舍设置活动场所和凉棚, 尤其全年舍饲的家畜更需要活动场地。圈养家畜可以在宽敞、通风的活动场上运动, 使家畜的繁殖生产性能正常发挥。每只成年羊活动场地的占地面积达到 4 m² 时基本满足其习惯要求。

建立永久性青贮窖、氨化池, 青贮对舍饲禁牧意义大, 可以缓减春季牧草生长与放牧的矛盾, 同时它对提高作物秸秆的利用率、扩大饲草资源、平衡青饲料的供应起着重要的作用。本区域的青贮原料以青贮玉米和籽实玉米的秸秆为主, 青贮的关键技术是含水量、切碎、压实。窖的类型适合建地下式矩形青贮窖, 形状为宽 2 m、深 2 m、长度依青贮量而定的矩形, 四角要挖成半圆, 以利于青贮料的均匀下降, 窖口要高出地面 20 cm, 窖的四周挖排水沟。