

## 中国草都紫花苜蓿安全越冬的理论和技术

孙洪仁，刘琳，邵光武，曾红，刘江扬

(中国农业大学草地研究所，北京 100193)

**摘要** 本文系统地阐述了中国草都紫花苜蓿安全越冬的理论与技术,包括品种选择、平整土地、基施有机肥、播种期、播种方法、越冬肥、末次刈割、越冬水、解冻水和返青水等内容。

**关键词** 中国草都；紫花苜蓿；越冬；末次刈割；冬灌；春灌

## Overwintering Theory and Technology of Alfalfa in China Forage Capital

SUN Hong-Ren, LIU Lin, SHAO Guang-Wu, ZENG Hong, LIU Jiang-Yang

(Institute of Grassland Science, China Agricultural University, Beijing 100193)

**Abstract:** The overwintering theory and technology of alfalfa in China Forage Capital were systematically explained in this paper. The content included variety selecting, land leveling, base manure fertilizing, seeding time, seeding method, overwinter fertilizing, autumn cutting, overwinter watering, thawing watering and reviving watering, etc.

**Keywords:** China Forage Capital; Alfalfa; Overwintering; Autumn cutting; Overwinter watering; Spring watering

与紫花苜蓿安全越冬关系较为密切的理论和技术主要包括品种选择、平整土地、基施有机肥、播种期、播种方法、越冬肥、末次刈割、越冬水、解冻水和返青水等 10 项<sup>[1-3]</sup>。安全越冬的理论和技术与气候和土壤等自然条件密切相关,因而不同自然区域之间存在较大差异。中国草都——内蒙古自治区赤峰市阿鲁科尔沁旗,2012 和 2014 年两个春季,大部分苜蓿未能正常返青,损失巨大。本文系统地阐述了中国草都紫花苜蓿安全越冬的理论和技术,希望能为中国草都及整个科尔沁沙地苜蓿产业的健康发展尽一份绵薄之力。

### 1 品种选择

不同苜蓿品种的耐寒性存在较大差异<sup>[3]</sup>。中国草都冬季酷寒(极端低温可达-30℃),必须选择耐寒品种。选用抗寒指数 1~1.5 级或秋眠级 1~3 级的苜蓿品种较为适宜。

### 2 平整土地

土地平整度与苜蓿越冬关系密切。若土地不平，处在低洼部位的苜蓿可能会因土壤水分时常发生饱和而导致根腐病发生概率明显提高，越冬率大幅度降低。在风蚀区域，处在高岗部位的苜蓿将会因遭受较为强烈的风蚀作用而导致根颈严重裸露，返青率大幅度下降。中国草都风多且大，冬春季节风蚀严重，必须认真平整土地，削岗填洼，消除凸凹不平<sup>[1-3]</sup>。

### 3 基施有机肥

土壤有机质含量越低，持水性越差，对苜蓿越冬越不利。中国草都地处科尔沁沙地，土壤沙性，有机质含量低（大多在 1%以下），应该基施有机肥，以增加土壤有机质含量。播种前结合整地，将有机肥均匀施入耕作层，施用量以 50~100 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>为宜<sup>[1-3]</sup>。

### 4 适宜播种期

苜蓿播种当年抗寒能力较差。播种越早越有利于苜蓿安全越冬<sup>[1-3]</sup>。中国草都冬季酷寒、土壤沙性、冬春季节风蚀严重，苜蓿越冬环境十分严酷，应该尽量早播。最早可以提前至 3 月下旬，实行顶凌播种。最迟不要晚于 8 月上旬播种，因为中国草都苜蓿至少需要 2.5 个月生长发育时间，方能做好越冬准备。

### 5 播种方法

不同播种方法对苜蓿越冬的影响不同。以深开沟、浅覆土为特征的犁沟播种法有利于苜蓿安全越冬<sup>[1-3]</sup>。采用该法种植苜蓿，开沟深度 3~4 cm，覆土厚度 1 cm。在苜蓿出苗后，通过风吹雨淋、灌溉水冲和机械碾压等作用，播种沟实现自然回土，可以有效增加根颈的覆埋深度，利于抵御冬春季节的低温和风蚀危害。中国草都苜蓿越冬环境严酷，推荐采用犁沟播种法。

### 6 越冬肥

充足的磷和钾等矿质养分对于苜蓿冬前正常生长和根部非结构性碳水化合物和可溶性蛋白质等越冬营养物质积累十分重要。钾是抗逆元素，根部富含钾素可有效增加作物抗寒性。因此，冬前施肥有利于苜蓿安全越冬。中国草都土壤沙性，养分含量低、容量小，苜蓿较易发生脱肥现象，更应重视冬前施肥。施肥时期以 9 月上旬为佳；施肥种类以磷和钾肥为主，辅以若干种微量元素肥料；施肥量因地块而异，一般而言，磷 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 45~60 kg/hm<sup>2</sup> 为宜，钾 (K<sub>2</sub>O) 45~75 kg/hm<sup>2</sup> 较佳<sup>[4-8]</sup>。

### 7 末次刈割

生长季最后一次刈割称为末次刈割。末次刈割时期对入冬前苜蓿根贮营养物质含量具有较大影响，与苜蓿越冬率及下一生长期头茬草产量密切相关。合理安排末次刈割时期，可以保障苜蓿入冬前拥有较高的根贮营养物质含量，从而为苜蓿安全越冬及下一生长期头茬草高产奠定基础<sup>[1-3]</sup>。

科学确定末次刈割时期的理论有四个。第一个理论是“杀霜日前 6 周之内不宜刈割”，换句话说就是“杀霜日前 6 周之外适宜刈割”。所谓杀霜日是指生长季末最低气温第一次降至零下 4 度以下的日期。该理论强调的是，在末次刈割之后给苜蓿留下充足的越冬准备时间，使根部能够获得充足的贮藏性营养物质。中国草都杀霜日大多数年份出现于 10 月中旬，平均日期为 10 月 16 日。自 10 月 10 日向前推 6 周为 8 月 29 日。于是可以得出结论：中国草都 8 月底之前进行苜蓿末次刈割是安全的。

第二个理论是“杀霜日后适宜刈割”。该理论强调的是，末次刈割后不要因出现再生生长而消耗苜蓿根贮营养物质。中国草都杀霜日通常出现于 10 月 20 日之前。于是可以得出结论：中国草都 10 月 20 日以后进行苜蓿末次刈割是安全的。

第三个理论由本研究团队提出——“杀霜日前第 4 周刈割危险性极大，第 3 和 5 周很大，第 2 和 6 周较小，第一周极小。”<sup>[9]</sup> 该理论强调的是，末次刈割后苜蓿再生生长消耗和积累根贮营养物质存在随时间变化的动态消长规律。依据该理论不难推出如下结论：中国草都 9 月中、下旬进行苜蓿末次刈割最为危险；10 月中旬进行苜蓿末次刈割是较为安全的。

第四个理论是“只要与前次刈割间隔 50 天以上，就可以随时对苜蓿进行末次刈割”。该理论强调的是，在末次刈割之前让苜蓿充分生长发育，使根部能够获得充足的贮藏营养物质。该理论诞生于北美洲，应用于其它地区时需做一些调整。本研究团队认为，对于气候和土壤条件较为严酷的中国草都而言，应该调整为“只要与前次刈割间隔 60 天以上，就可以随时对苜蓿进行末次刈割”。

综上所述，中国草都末次刈割安全时期为 8 月底之前和 10 月 10 日之后；若与前次刈割间隔 60 天以上，可以随时对苜蓿进行末次刈割；但 9 月中、下旬为极度危险期，不可进行末次刈割。

## 8 越冬水

北方冬季苜蓿地上部虽已停止生长，但草地依然在消耗水分。若冬季降水量明显低于苜蓿草地冬季需水量，则需在入冬之前灌足越冬水<sup>[1-3]</sup>。否则，势必发生冬季干旱。严重的冬季干旱可以导致位于地表附近的苜蓿根颈脱水死亡，从而使苜蓿失去再生能力，不能越冬返青。

由于水的热容量较大，因而土壤水分具有调节地温的作用。于是，入冬之前灌足越冬水可以减缓地温下降，进而有助于苜蓿抵御冬季严寒。

当土壤水分充足时，北方冬季表层土壤会发生冻结，抗风蚀能力大幅度提高，可有效减轻因风蚀作用而造成的苜蓿根颈裸露。因此，入冬之前灌足越冬水有利于保障苜蓿根颈覆盖，进而有助于苜蓿抵御冬季严寒。

1984-2013 年，中国草都苜蓿年均冬季需水量为 68 mm，同期降水量约为 15 mm，缺口高达 50 mm 以上。加之冬季酷寒、冬春季节风蚀严重。中国草都必须高度重视越冬水灌溉。

越冬水灌溉亦称冬灌，关键技术环节有两个<sup>[1-3]</sup>。一是把握灌溉时机。农谚说：“不冻不消，冬灌偏早；只冻不消，冬灌晚了；夜冻日消，冬灌正好”。越冬水的最佳灌溉时机为入冬前土壤夜冻昼消期。中国草都的适宜冬灌时期为霜降和立冬两个节气，正常年份最佳冬灌时期为立冬日之前、后各 1 周，即 11 月 1-15 日。鉴于中国草都机井控制面积偏大、喷灌速率偏低的现状，应于 10 月中、下旬开始冬灌，在即将进入土壤夜冻昼消期之前充分灌足底水；进入土壤夜冻昼消期后，快速适量补充灌入封冻

水。

二是掌控灌溉量。以年均冬季降水缺口 50 mm 为基本依据，结合年份保证率和灌溉效率等因素，可以得出结论，中国草都的适宜冬灌量为 60~100 mm，或  $600\sim1000 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ <sup>[10-12]</sup>。

夜冻昼消期灌溉应该白天灌、夜晚停，保证灌溉水全部渗入土壤之中，避免地表积水。

### 9 解冻水

冬季气候偏暖致使草地耗水量偏高，或者冬季降水偏少，或者冬灌数量不足，或者冬灌偏早，都可能导致苜蓿草地在冬末土壤解冻期出现旱情。旱情严重时可以引起位于地表附近的苜蓿根颈脱水死亡，从而导致苜蓿失去再生能力，不能越冬返青。

在冬末土壤解冻期应密切关注土壤墒情。当地表出现干土层，且厚度超过 3 cm 时，就应该及时喷灌解冻水进行补墒。

喷灌解冻水宜少量多次，单次灌溉量不可过大。中国草都首次解冻水以 4~5 mm 为宜，随后可以逐渐加大喷灌量<sup>[10-12]</sup>。应严格避免因灌水过多而导致解冻层土壤水分饱和，杜绝积水现象发生。

若土壤水分充足，表土不干，或干土层较薄，不足 3 cm，则无需喷灌解冻水。

### 10 返青水

苜蓿返青后，只要发现土壤水分不足，就要及时灌溉，否则将会降低产草量。

单次灌溉量宜由小到大，随着土壤解冻深度的增加而逐渐增加，最终达到正常灌溉标准——30~50 mm<sup>[10-12]</sup>。

### 参考文献（略）