

# 绿肥试验研究

## 第二报：白城地区草木樨越冬死亡问题\*

刘雨坤

(白城地区农业科学研究所)

二年生白花草木樨 (*Melilotus alba* Desr.) 是当年生长枝叶, 第二年返青、开花、结实。因此它在白城地区大约要经过约五个月严寒的冬季, 低温达零下30℃以上。草木樨的越冬芽不仅要在低温下进行较长时间的休眠, 而且还要通过融冻交替的春季, 如果条件不适宜, 草木樨将发生越冬死亡而不能返青生长。白城地区广大群众在引种初期, 由于缺乏栽培经验, 生产上曾发生过严重的越冬死亡, 死亡率达70%以上, 有的甚至成片死亡。我们对此曾进行了广泛的调查研究, 现将调查研究结果和己见, 概述于后。

### 一、草木樨的越冬死亡现象

1、**无芽死亡**: 二年生白花草木樨在夏秋之际, 根和茎交界处形成越冬芽, 第二年靠越冬芽萌发生长, 开花结实, 完成其生长周期。但往往由于种种原因而未形成越冬芽, 结果造成无芽死亡现象。如播的过浅, 根茎露于地表, 越冬芽未形成, 或过密, 或过早, 都会形成无芽死亡。

2、**根腐死亡**: 即整个根腐烂死亡。据研究, 是由于分枝杆菌和镰刀菌侵入根部引起的。至于引起这种病菌侵入的条件, 我们没作深入研究。但由于霜前割草, 则会造成根腐而死亡。因地上枝条被割走, 当时气温高, 土壤水分适合, 会促使越冬芽冬前萌发, 抽出小嫩枝, 越冬前消耗根的糖分, 而降低耐寒力, 加上病菌的侵入, 加速根的腐烂。群众称为“烂脖子病”。

3、**烂根头死亡**: 即根上部死亡, 下部尚未死, 但无返青能力, 多属冻害引起。因此, 有冬冻和春冻之说。如冬季超过草木樨生理极限的低温, 冬天受冻而死, 冬前越冬芽萌发, 根不能越冬, 受冻害而死亡, 均属于冬冻。由于早春气温寒急剧变化, 越冬芽离地面近, 早期萌动, 以后降温上冻而死亡, 属于春冻。春冻表现出烂根头现象, 而冬冻多半表现出整个根部死亡。

4、**根干瘪死亡**: 多半在干旱地区的沙坨岗地上, 由于土壤过分干旱, 越冬芽干枯萎缩, 根部干瘪而死。

### 二、草木樨越冬死亡和返青率低几个主要因素

影响草木樨越冬死亡的因素是很复杂的。越冬死亡的轻重, 直接影响到返青率的高

\* 文中部分调查资料来自吉林省农业科学院和我所联合考察结果。

低。在一定程度上，影响到草木樨绿肥作物的发展。因此明确本地区影响草木樨越冬死亡的主要因素，找出提高其返青率的措施，具有极为重要的意义。一般以检查返青率的高低，作为越冬死亡的衡量标准。根据目前生产实践中反映出来的各种因素，我们仅对冻害和旱害因素进行了总结研究。

## 1、单因素的影响

### (1) 秋培土对越冬死亡和返青率的影响

白城地区早春寒暖变化急剧，草木樨的越冬芽离地面近，容易遭受冻害，因此培土与不培土影响返青的效果差异很大。1967年我们在生产中调查了六个直接对比地块，看出秋培土对草木樨的安全过冬，提高其返青率有明显效果。平甸地实行秋培土，草木樨的返青率可由11.7%提高到45.4%；米间返青株数由9.1株增加到35.9株。坨岗地的返青率可由8.8%提高到25.7%；米间株数由3株增加到9.3株。根据多点调查平均看出，秋趟垄培土对提高草木樨的返青率是很重要的。平甸地可提高三倍，坨岗地提高二倍（见表1）。

我们又进一步对培土深度与草木樨的越冬死亡关系进行了试验观察，发现草木樨的返青率与培土深度有密切关系。培土4寸以上的，根死亡最少；培土2~3寸的，根死亡较少；培土不到2寸的，根死亡最多。详见表2。

表1 秋季趟垄培土对草木樨越冬死亡和返青的影响  
(1967年 长岭)

地 形	处 理	米 间 株 数		冻害率 %	返青率 %
		冻 害	返 青		
平甸地	培 土	41.0	35.9	54.6	45.4
	未培土	68.9	9.1	88.3	11.7
坨岗地	培 土	26.9	9.3	74.3	25.7
	未培土	31.2	3.0	91.2	8.8

表2 草木樨的不同培土深度与根部死亡关系  
(1968年 本所)

培土深度(厘米) (越冬芽离地面的深度)	平均米间根数		返青率 %
	腐烂根	健壮根 (返青)	
0—3	39	3	7.1
7—8	33	11	25.0
9—10	24	28	53.8
13—15	7	46	86.8

在乾安县普查草木樨返青时，我们也发现了类似现象。在越冬死亡极其严重的地块，草木樨基本不返青，唯一返青的在田鼠拱土的土堆上，土堆深度均在15厘米以上，说明深培土的明显效果。

### (2) 割草时期对越冬死亡和返青率的影响

割草时期不当，也会严重降低草木樨安全越冬的能力。我们在生产中看到，霜前割

表3 不同割草时期对草木樨越冬死亡和返青的影响 (1967年 长岭)

调 查 地 点	割 草 时 期	米 间 株 数		冻 害 率 %	返 青 率 %
		冻 害	返 青		
前进团结3队	霜 前	44	15	74.6	25.4
	霜 后	25	39	39.1	60.9
前进团结4队	霜 前	151	6	96.2	3.8
	霜 后	88	22	80.0	20.0
永久柳蒿1队	霜 前	22	3	88.0	12.0
	霜 后	38.5	32	54.6	45.4
平 均	霜 前	72.3	8	90.0	10
	霜 后	50.5	31	62.0	38.0

草，常促使越冬芽提前萌发，抽出小嫩枝而越冬死亡，降低了返青率。根据生产上三个直接对比地块调查，平均霜后割草的返青率为38%，米间返青株数为31株；而霜前割草者返青率仅为10%，米间返青株数为8株。霜后割草可以提高返青率二倍。

### (3) 地形、土壤条件对越冬死亡和返青率的影响

地形、土壤条件不同，也影响草木樨的返青率。坨岗地返青率低，平甸地返青率高。根据全区长岭、通榆、洮安、镇赉、乾安五县，20个公社，31个大队，99个生产队，142个地块，3898.7亩的调查：平甸地灰砂土的返青率在10%以下的、返青率在10~30%的、30~50%的以及50%以上的，在调查地块中，几乎各占1/4。平均返青率达32.3%，冻害率67.7%，米间返青株数为20~30株。而坨岗地黄砂土的返青率低于10%的地块高达1/2以上，返青率为10~30%的地块占1/4，返青率达到30%以上的地块，只占1/8。平均返青率仅19.4%，冻害率达80%以上，米间返青株数只有7.7。一些坨岗地中的砂坨子种植草木樨，几乎没有返青的能力。

表4 白城地区不同地形草木樨的越冬死亡及返青状况

自然分区	地形	调查面积		密度 (株/米)	米间返青(株数)			返青率(%)			平均冻害率(%)
		地块数	亩数		平均	最多	最少	平均	最多	最少	
西部坨甸黄灰砂土区	坨地	11	286.5	15.0	0.3	1	0	2.2	5.5	0	97.8
	平地	57	1383.0	51.9	4.5	25	0	8.5	42.2	0	91.5
	平地	32	736.5	45.5	13.7	38	0	30.1	95	0	69.9
	平地	4	310.5	43.8	13.7	25.5	4	31.3	55.2	7.5	68.7
乾安台地	岗地	7	112.5	21.6	0	0	0	0	0	0	100
	平地	5	88.5	52.0	0	0	0	0	0	0	100
	平地	3	36.0	19.5	5.7	10	2.5	26.5	63	11.5	73.5
长岭东南部漫岗黑土区	岗地	3	22.7	33.0	7.5	13	2.5	22.7	39.4	6.9	77.3
	平地	5	73.5	72.4	56.1	82.5	35	77.5	100	50.6	22.5
	平地	1	15.0	66	65	65	65	98.4	98.4	98.4	1.6
洮东西部低山	山坡地	6	54.0	39.2	4.1	10	0	10.4	17.3	0	89.6
	山坡地	3	30.0	33.7	19.0	30	3	56.4	88.3	13.1	43.6
邱陵黑土区	岗地	2	69.0	29.5	0	0	0	0	0	0	100
	平地	1	675.0	42.0	0	0	0	0	0	0	100
	平地	1	6.0	66.5	54.5	54.5	54.5	82	82	82	18
土壤	地形	不同返青率地坨占调查地块%					平均返青率(%)	平均冻害率(%)			
		10以下	10—30	30—50	50—60	80以上					
黄砂土	坨岗地	54.1	25.0	8.3	8.3	4.3	19.4	80.6			
灰砂土	平甸地	25.7	25.7	25.7	17.2	5.7	32.3	67.7			

## 2、复因素的影响

生产上影响草木樨返青的因素往往不是单一的，而是多种因素的相互影响。如以不同土壤、割草时期和秋培土，进行相互关系的综合分析，可以看出上述三个因素都满足的条件下，草木樨的返青率最高，可达到72.4%；在满足土壤、割草期两个因素的情况下，

返青率降低到33.3%；在满足割草期一个因素情况下，返青率只有16.7%。如果上述三个因素均不满足的条件下，冻害率达到92.6%，而返青率只有7.4%（详见表5）。说明有利条件越多，返青率也就越高，反之就越低。

表5 草木樨返青与不同土壤、割草期及秋培土之间的相互关系

代号	处理	每平方米返青株数	冻害率 %	返青率 %	统计地块
a	三个因素条件均好	$\frac{94.0}{133.8}$	27.6	72.4	3
b	二个因素条件均好	$\frac{56.1}{166.6}$	66.4	33.6	5
c	一个因素条件好	$\frac{19.1}{114.5}$	83.3	16.7	6
d	三个因素条件均不好	$\frac{12.1}{160.5}$	92.6	7.4	8

注：1、表中分母为每平方米总株数，分子为每平方米返青株数。2、a表示地板好、霜后割草、秋培土；b表示地板好、霜后割草、秋不培土；c表示地板差、霜后割草、秋不培土；d表示地板差、霜前割草、秋不培土。

深，越冬芽覆土厚等等，都能减轻冻害而返青良好。1981年深入到通榆县四井子、西艾力等公社调查草木樨的返青率，以上诸因素的影响均可看到。

生产实践和科学试验表明，人们要搞清楚草木樨的越冬死亡问题，必须进行综合研究与分析，才能得到较正确的判断，同时根据当地具体条件采取相应的措施，草木樨的越冬死亡问题才能得到有效的解决。

### 三、草木樨越冬死亡原因的分析

草木樨的越冬死亡是一个普遍现象，也是自然发展规律所决定的。经过严寒的冬季死亡一些，并不是坏事，但成片死亡，影响草木樨的正常返青打籽，应是我们探讨的问题。白城地区草木樨越冬死亡的主要原因，作如下初步探讨和分析。

白城地区二年生白花草木樨的越冬死亡，在冻害、旱害和病害的诸种因素中，比较严重的威胁是冻害。冻害的发生时期，一是冬季，二是早春。造成冬季死亡的原因，可能有：（一）冬季超过草木樨生理极限的低温，冬天受冻而死；（二）由于霜前割草，留茬又矮，土壤温、湿度适宜，促使越冬芽冬前萌发，抽出嫩枝，消耗根的糖分，降低根的耐寒力，因而冬季受冻害而死去。

造成早春冻害死亡的原因：是由于三月下旬到四月初有一段冻融交替的时期，越冬芽离地面近，白天开化时越冬芽早期萌动，夜间降温上冻，生机受到破坏而死亡。以草木樨越冬死亡最重的乾安县为例：该县的气象资料指出，1967年3月23日的地面温度，最低为零下13.4℃，最高为24℃，3月25日的最低温度为零下9.7℃，最高为32.3℃。整个三月

下旬的温度变化几乎每天都在零下7~10℃，到零上20℃，变化幅度很大。而1968年3月下旬的温度变化就小的多，最低温度多在零下1~2℃，或4~5℃。从白城市多年气象资料看，3月24日开始化冻，冻结层多数在2、3、4厘米内，5、6、7、8厘米出现的机率少，超过10厘米的几乎没有。说明离地面4厘米土层内，温度变化大，5厘米以下的上层温度变化较小。所以生产上采取隆垄培土措施，使越冬芽深埋在稳温层内，可以免受冻融交替温度急剧变化的影响，从而提高草木樨的返青率。其次是旱害，由于土壤干旱而引起草木樨的越冬死亡，在坨岗地上特别是沙坨子表现的最突出。一般坨岗地上草木樨返青率平均不过20%左右。据通榆县红星公社春季测定岗地的土壤水分（见表6），可看出：4月中旬以后，土壤的干土层，厚达10厘米以上；20厘米土层内的土壤水分不到10%，到

表6 岗地土壤水分变化表  
(1965年)

项目 测定日期	干土层 (厘米)	土壤水分%			
		0~5 (厘米)	5~10 (厘米)	10~15 (厘米)	15~20 (厘米)
15/4	11.3	1.9	2.8	5.7	8.1
20/4	10.3	2.8	4.9	6.5	9.6
25/4	10.0	1.8	2.7	4.5	7.7
30/4	10.0	0.7	1.4	2.8	5.5
5/5	15.0	0.8	1.6	1.6	3.5
10/5	12.0	0.9	1.9	3.8	7.7

四月下旬降低到5~7%。所以在坨岗地上，草木樨的返青能力特别低，在保水能力不强的平地上，也出现过这种情况。据在我所观察，秋末灌水与不灌水，草木樨的根部腐烂和返青的情况大有差别。5月下旬调查，秋灌水的返青苗达85.7%，腐根只有14.3%，平均株高已达20厘米。而没灌水的返青苗只有25.2%，腐根达74.8%，平均株高只有1.4厘米。

对草木樨的越冬死亡望而生畏，不敢种植，不敢发展，这是不必要的。只要不回避问题，认真对待，掌握规律是可以解决的。通过以上生产考察、试验和总结。白城地区采取以下几种措施，可以有效地防止草木樨的越冬死亡，提高其返青率。第一、秋天隆垄深培越冬芽2寸以上；第二、掌握霜后割草期；第三、增施磷肥，促进根系生长，增强根的抗寒力；第四、干旱地灌水、解除干旱的威胁。

长岭县三青山公社小榆树九队发展草木樨绿肥已经十余年了，而且逐渐形成了粮草轮作。在他们那里，虽然没有完全控制住草木樨的死亡，但已不成为主要问题。十余年来草木樨种子都是自繁自用，而且每年要出售一万来斤种籽，支援兄弟社队。这就是他们用生产实践来回答了我们对这个问题的正确认识。

对草木樨的越冬死亡望而生畏，不敢