

苜蓿培养地力改良土壤的效果 及其在农业生产中的作用

河北省农业科学院土壤肥料研究所

沈 汉

衡水地区农业科学研究所

张振位

我省平原旱薄低产地区的苜蓿主要分布在衡水一带。张家口坝下旱沙地苜蓿多分布在阳原、蔚县。在小农经济时期，衡水地区各县苜蓿面积平均占耕地面积的2—5%；1956年大水，大部被淹死；后又有所恢复与发展，但情况不一。群众种植苜蓿的目的是为了解决牲畜饲料，因此一般种植年限偏长，多达七、八年，甚至十余年。苜蓿在种植若干年后产草量少，养地作用弱，且易孳生杂草病虫。究竟苜蓿以种植多长时间为宜？其改良土壤及对后茬增产的效果如何？不同地区应如何发展？为了研究这些问题在1961、1962年期间，我们曾在衡水地区进行了调查研究，在北苏阡与北沼等村队作了定位观测。同时张家口地区农科所，在阳原地区也作了调查研究。兹就有关问题分述如下：

一、苜蓿培养地力，改良土壤的效果

1. 种植苜蓿可以增加土壤有机质和氮素含量，改善土壤养分状况：苜蓿根系发达，根量较多，二年生者，根长可达四米。我们在衡水北苏阡轻壤质浅色草甸土上测定三年生苜蓿地，0—30厘米含有苜蓿根880—1400斤(干重)。约为夏玉米根量的二倍，为夏黑豆根量的三倍。如根的含氮量以0.72%计，则分解后可供应土壤氮素6.3—10.1斤。加上通过根瘤固定氮素，则其总量更大。据国内各地研究结果，都认为每亩苜蓿可固氮25—30

斤。苜蓿的残落物也较多，北苏阡三年生苜蓿地残落物达433斤/亩，翻压腐烂后也能补充土壤有机质及氮素。我们在北苏阡测定结果，苜蓿茬地土壤有机质比一般大田多0.02—0.2%，氮素含量比大田多0.005—0.015%，(见表1)。张家口地区农科所在阳原淡栗钙土地区测定结果，苜蓿茬地有机质增加0.03—0.33%，氮素增加0.013—0.03%。

苜蓿地在耕翻前，由于土地干燥，养分难以转化，且速效养分大部被苜蓿活体所吸收，故速效养分含量特别是硝态氮含量极低。例如北苏阡西上岗苜蓿地0—15厘米土层内的速效氮含量为10.3 p.p.m，比棉花地40.7 p.p.m少30.4 p.p.m；15—30厘米土层内苜蓿地比棉花地也少7.0 p.p.m。又如北苏阡村东三年生苜蓿地0—15厘米土层速效氮比玉米地少3.8 p.p.m，15—30厘米土层少1.7 p.p.m。但苜蓿经翻耕后养分则逐渐释放，速效养分多于一般大田。

2. 改善土壤结构和通透性能，增进蓄水保墒性能：苜蓿根系穿插土壤，积累有机质，可改善土壤结构和通透性能，特别是团粒结构有显著增加。据前河北省农科所分析，轻壤质褐土0—20厘米土层种植苜蓿前水稳性团粒为15.4—17.6%，种植后增加为19.2—30.9%。我们在衡水粘质浅色草甸土上测定结果(见表2)，苜蓿地及苜蓿茬地

表 1 苜蓿地苜蓿茬地土壤有机质、全氮与大田作物茬之比較

地 点	处 理	有 机 质 %			全 氮 %	
		0—15		15—30	0—15	15—30
		0—5	5—15			
北 苏 閤 村	苜蓿茬麦地	0.846	0.846	0.787		
	谷茬麦地	0.767	0.708	—		
北 沼	苜蓿地	1.113		1.066	0.0808	0.0836
	夏玉米豆地	1.059		0.925	0.0766	0.0788
北 苏 閤	苜蓿茬夏玉米地	0.799		0.574	0.0803	0.0596
	小麦茬夏玉米地	0.661		0.504	0.0708	0.0574
	苜蓿茬麦地	0.827		0.481	0.0686	0.0507
	谷茬麦地	0.581		0.402	0.0547	0.0505

表 2 苜蓿地苜蓿茬地与大田作物地水稳性团粒之比較 (%)

处 理	土 层	粒 級 (毫 米)					团 粒 总 量
		0.25—0.5	0.5—1.0	1.0—2.0	2—5	75	
北沼黑土苜蓿地	0—5 厘米	5.25	3.3	2.9	3.55	18.23	33.23
小麦地	0—5 厘米	4.2	2.4	1.57	2.33	2.8	13.3
冀衡农场苜蓿茬地	0—30 厘米	14.9	12.9	5.0	0.80	13.5	39.6
玉米地	0—30 厘米	8.1	5.2	5.3	5.8	16.8	24.4

土壤里水稳性团粒都在33%以上，而一般未种苜蓿的田地仅含13.3—24.4%。

由于团粒结构增多，所以透水性能显著改善。例如，1961年五月二十三日测定北苏閤輕壤质浅色草甸土结果，苜蓿茬地0—20厘米土层，每小时透水量为392.8毫米，而玉米茬地仅295.5毫米，相差32.2%。见表3

表 3 苜蓿茬地与大田透水性之比較

时 間	透 水 量 (毫 升)	玉 米 茬 地行間	苜 蓿 茬 地行間	相 差
5 分 钟		21.5	28.5	7.0
15 分 钟		81.5	86.5	5.0
30 分 钟		156.5	181	24.5
60 分 钟		272	340	68.0
2 小时	透水量	591	785	194
平均 每 小 时	透 水 量	295.5	392.5	97

苜蓿茬地土壤结构好，透水性强，因而，蓄水保墒能力亦高。据前华北农科所研

究，苜蓿茬地在降雨和洪水后，0—60厘米土体含水量比一般地多1—8%。张家口地区农科所1961年在阳原大沙沟测定结果（见表4），也证明苜蓿茬地蓄水能力有显著提高。当六、七月干旱时期，苜蓿茬地比作物连作地土壤含水率增加1.49%，而在多雨季节的八月十六日测定，增加3.02%。苜蓿茬地这种较大的保水性能对于干旱地区是非常重要的。

表 4 阳原大沙沟苜蓿茬地与作物连作地土壤含水率比較 (%)

测 定 时 間	6 月 9 日		7 月 23 日		8 月 16 日	
深 度 (厘米)	五年苜蓿茬地	連作地	五年苜蓿茬地	連作地	五年苜蓿茬地	連作地
0—10	7.53	7.34	13.80	15.20	18.40	12.90
10—20	10.92	10.20	18.00	14.50	17.40	14.80
20—40	10.94	8.14	15.20	15.17	22.40	15.20
平 均	9.80	8.56	15.67	14.96	19.40	14.30

3、种植苜蓿可以利用和改良盐碱地：

我省旱薄地区盐碱地较多，其中有不少是荒地，未予利用。苜蓿耐碱能力较强，据省土壤肥料研究所测定结果：苜蓿幼苗耐盐度为0.3%，生育盛期可达0.4—0.5%，一般中度盐渍土都能种植。苜蓿枝叶发达，复盖度大，能减少土壤蒸发返盐；苜蓿根深，耗水量大，能降低地下水位，并可疏松土壤，加大蓄水淋盐作用。所以利用盐碱荒地种植苜蓿，既可增加饲草，又可改良盐碱地。如武邑县大郭庄，盐碱地较多，有56%的土地保苗不足八成，30%的土地保苗不足五成；种苜蓿后，盐碱程度变轻，有120亩过去只能保三成苗的土地，现在能保苗五成。盐碱地上的苜蓿经翻耕后种植其他作物一般增产10—60%。

4、可以保持水土、防止风蚀：在丘陵坡地，防止水土流失是一重要问题。在张家口地区，干旱多风，风蚀也很严重。在上述这些地区种植苜蓿，由于茎叶复被地面，根茬固结土壤，可以保持水土防止风蚀，并可截留随风刮来的表土。据张家口地区农科所调查，一般六年生苜蓿地的地面比连作作物的地面高出半市尺左右。这些土壤，风化完全，比较肥沃。

二、种植苜蓿在农业生产上的作用

1、可以提供充足的精饲料，节省饲用粮食，促进畜牧业的发展：苜蓿是牲畜的良好饲料。在旱薄地浅色草甸土上每亩苜蓿可产干草500—1,000斤，比种谷子可多产草五、六倍，比种一般豆类多十五至二十倍。在水浇地褐土上每亩苜蓿可产青草7,000余斤。苜蓿营养丰富，粗蛋白质含量为16.6%，为谷草的4.6倍，二斤半干苜蓿的粗蛋白含量相当于一斤豆饼。故可代替精饲料与粮食。衡水县北苏闸、武邑县大郭庄、交河县王泊洼等大队都因大量种植苜蓿，节省了饲用粮食，促进了牲畜猪只的发展，为农业生产提供了充足的畜力和肥料，使全面增产，

具备了条件。所以群众说：“种苜蓿虽然占用了一部分土地，但牲口、猪只发展起来了，总产量提高了，从多年算账是合算的”。

2、省工省肥，可调剂劳畜力和肥料的不足：苜蓿播种、管理都很简单，刈草每亩仅用工二个比收获一般大田作物少用工四、五个，且不与大田作物争时间，几乎可以不用畜力。种苜蓿和苜蓿后茬大田作物都不需增肥或不施肥，这对劳畜力缺乏草荒严重，肥料不足地区，可腾出劳畜力和肥料，保证其他作物精耕细作，有利于全面增产。

3、种植苜蓿可消灭杂草：苜蓿生长几年以后根深叶茂，复被度大，可压抑杂草。据衡水北沼群众反映，种植苜蓿可以消灭刺菜，翻耕后改种大田作物，二、三年内也不易孳长。但如苜蓿种植过久，到衰老期复被度减小，反易孳长杂草，故宜在衰老期前翻耕。

4、种植苜蓿对后作有显著增产效果：1962年在衡水北苏闸调查，种植苜蓿五年以后翻耕，在同样无肥无水条件下，种小麦亩产70.6斤，种夏玉米亩产196.2斤；而相邻的谷茬大田，种麦亩产34.0斤，种夏玉米亩产94.4斤；前者分别增产76.6%，107.9%。与每年平均施肥2.5車的大田相比，苜蓿茬小麦增产38.4%，株高、穗长、小穗数、穗粒重等都显示优势。（见表5）特别是叶子色浓绿，小麦颜色发紫，群众称为“紫麦”，这是氮素丰富的表现。苜蓿茬种夏玉米、棉花、谷子等作物其增产幅度比小麦更大。（夏玉米、棉花、谷子等为50—150%，而小麦为20—107%）主要原因是由于苜蓿所累积的养分需较多的水分才能充分发挥作用，夏玉米等作物生育期正值雨季、土壤含水较多而小麦全生育期多处在干旱状态，所以增产效果较差。（见表6）

表 5 北苏闾村东均址浅色草甸土苜蓿茬小麦增产效果

1962年度

茬 别	施 肥 車/亩	亩株数 (万)	亩穗数 (万)	株 高 (cm)	穗 长 (cm)	小穗数 (个)	穗粒数 (个)	穗粒重 (克)	千粒重 (克)	亩 产 (斤)	增 产 (%)
五年苜蓿茬	0	8.0	13.5	59.4	7.0	17.6	25.2	0.474	18.45	78.2	38.4
玉米茬	2.5	9.9	11.6	53.0	5.73	15.0	18.85	0.320	17.70	56.5	—
五年苜蓿茬	0	8.23	13.15	50.7	7.1	16.3	24.4	0.467	18.3	106.0	107.6
谷茬	0	9.3	10.6	41.5	4.5	12.0	14.0	0.24	18.1	34.0	—

表 6 浅色草甸土苜蓿茬地的增产效果

作 物	地 点	不同茬口的产量(斤/亩)				苜蓿茬增产 (%)	备 考
		苜蓿茬	玉米茬	小麦茬	連作物		
小 麦	北 沼 南苏闾 衡水农科所	45	30			50	黑土
		126.3	64.1			97	两合土
		53.2	44.0			21	两合土
玉 米	郝 闾	191.6		119.2		60.7	两合土
夏 玉 米	北苏闾村东 北苏闾村北	221.0		134.8		86.2	
		196.2		94.0		107.9	
棉 花	东 兴 李石店	308.1	150.0			157.3	黄 土
		211.5	119.4			92.3	两合土
谷 子	何李郭	250.0			150.0	80	两合土

苜蓿茬地的后效很长,据阳原县群众反映,可以“大增产五年,小增产五年”。该县大沙沟生产队群众反映:苜蓿茬翻耕后当年可增产50—60%,第二年至第五年可增产100—150%,第六年至第十年可增产50%左右,十年以后还可增产20—40%。(见表7)

三、适宜植苜蓿的地区和适宜 的种植比例

苜蓿适应性很强,除洼涝地以外,我省多数地区都可种植;特别是气候干旱又无灌溉条件地区种植苜蓿最为有利。从土壤类型来看,应尽先在盐碱地及沙白土、白土等肥力低的土壤上发展苜蓿。至于土壤肥力较高的黑土地不宜过多种植。其次是适宜在有雨水冲刷的坡梁旱沙地及有风蚀的地区种植。

表 7 阳原县洮泉钙土苜蓿茬地增产效果
(张家口农科所资料)

作 物	处 理	千粒重 (克)	亩 产 (斤)	增 产 (%)
黍 子	苜蓿茬当年	7.50	136.7	69.6
	非苜蓿茬对照	7.35	80.6	—
馬鈴薯	苜蓿茬第二年	—	1436	175.1
	非苜蓿茬对照	—	522	—
玉 米	苜蓿茬第四年	271.0	188.0	75.7
	非苜蓿茬对照	244.0	107.2	—
高 粱	苜蓿茬第五年	25.0	268.0	50.0
	非苜蓿茬对照	24.0	172.0	—
	苜蓿茬第六年	24.9	195.0	33.7

而不适于下湿地。一般地下水位深度不足二米的下湿地,或土层甚薄,不足30—40厘

米，都不利于苜蓿生长。另从农业经济因素来看，应先考虑在饲料缺乏、人少、地多的地区及离村远耕作不便的土地上种植。

种植苜蓿的面积，应视饲料缺乏的程度和每人占有土地面积而定。据我们在衡水县六个公社六十一个大队调查，有三十个村苜蓿地占总耕地面积的 2—10%，每人占地愈多，劳力愈少，则种植苜蓿越多。一般平均每人有地二至三亩的生产队，苜蓿所占面积不宜超过 5%；每人有地三至四亩者，苜蓿地可占 3—7%；四至六亩者可占 5—15%。

四、苜蓿的适宜种植年限及翻耕技术

苜蓿地因多年不耕翻，苜蓿生长期间吸水量又大，所以翻耕苜蓿地以在雨季或雨季以后，即每年的七月至十月为宜。因此期土壤水分较多，翻地比较省力，气温较高，耕翻后苜蓿根茬容易腐熟。翻耕深度不宜过深，据张家口地区群众经验，以 7—10 厘米为宜，这样可以留下较多根茬，使在嫌气条件下逐渐分解，而延长其后效期。冀中南平原地区群众常挖掘苜蓿根当柴烧，损失了很多氮素和有机质，降低了改良土壤和提高地力的效果，这种习惯应该改变。

又据调查，各地群众种植苜蓿年限偏长，一般都多达七、八年，甚至达十年以上。这不仅占地时间过长，而且生长超过年限，植株衰老，产草量降低，杂草、病虫害，不利养分的累积。故应根据苜蓿生长势，适当缩短种植期，在生长渐衰时即行翻压。根据养分分析结果，苜蓿以种植六年有机质含量最高，为 0.725%，种植十年只 0.707%。（见表 8）从不同种植年限产草量来看，也以种植第六年时产草量最高。（表 9）种植六年以后，苜蓿生长势渐弱，土壤肥力反比种植六年的为低。这说明种植四至六年是盛草期，以第六年翻耕为宜。张家口地区群众认为鲜草产量低于 3500 斤，即应考虑翻耕。

表 8 浅色草甸土苜蓿不同种植年限 0—30 厘米土壤养分状况

养 分	种 植 年 限		
	10 年	6 年	2 年
有机质%	0.707	0.750	0.725
全 氮%	0.0624	0.0625	0.0554

61 年采自北苏阡两合土地

表 9 淡栗鈣土苜蓿不同生育年限的产草量(张家口地区所资料)

苜蓿生育年限	2	3	4	5	6	7	9
苜蓿产草量	499.5	2122.0	2913.4	3996.0	4495.0	3746.3	3080.3
%	11.1	47.2	64.8	88.9	100.0	83.3	68.5
株高(厘米)	49.60	88.40	92.60	129.33	121.67	110.33	92.33

惟土地肥力不同，苜蓿的生长势亦不同。土地愈瘠薄，苜蓿生长势愈弱，种植年限宜短。在衡水地区黑土以五至七年为宜，白土以四至六年为宜。

主要参考文献

[1] 河北省土壤肥料研究所与衡水地区农科

所，1961 年、1962 年，关于种植苜蓿培养地力的调查报告。
[2] 张家口地区农科所：地下苜蓿问题的探讨。
[3] 前河北省农科所，1954、55 年，牧草试验年度总结。