

播期及覆膜处理对不同玉米杂交种养分吸收
及土壤养分供应影响的研究

曹正梅¹, 时东倩², 万利军³, 许 博⁴, 李红光⁵

(1 山东省日照市环保局, 山东日照 276800; 2 山东省新泰泉沟农技站, 山东新泰 271200;
3 山东省平度香店农技站, 山东平度 266705; 4 山东省费县农业局, 山东费县 273400;
5 山东省平阳县农业局, 山东平阴 250400)

摘 要: 采用大跨度调整播期并加以覆膜处理研究对不同玉米杂交种养分吸收和土壤养分供应的影响, 结果表明:
播期对产量和养分吸收量的影响达极显著性水平; 覆膜栽培能加快早期播种玉米的生育期进程, 而不能显著提高
玉米产量; 掖单 13 品种的产量和氮钾的吸收量显著高于登海 1 号; 土壤有效养分含量与植株对三要素的吸收存在
负相关关系; 品种间、覆膜与对照处理间土壤转化酶、过氧化氢酶及脲酶活性差异不明显, 但活性受地温、酶反应底
物浓度等因素综合影响。

关键词: 播期; 覆膜; 玉米; 养分; 土壤酶活性

中图分类号: S513. 042, S513. 048 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2001)03-0040-05

Study on Influence of Sowing Dates and Plastic Sheeting on Maize
Hybrids Nutrient Uptake and Soil Nutrient Supply

CAO Zheng-mei¹, SHI Dong-qian², Wan Li-jun³, XU Bo⁴, LI Hong-guang⁵

(1 Rizhao Environmental Protection Bureau 276800 Shandong Province China;
2 Agricultural Technique Station of Xintaiquan Valley, 271200 Shandong Province China;
3 Pingdu Xiangdian Agricultural Technique Station 266705, Shandong Prorince, China ;
4 Agricultural Bureau of Fei County, 273400 Shandong Province China;
5 Agricultural Bureau of Pingyin County 250400 Shandong Province China)

Abstract: This experiment was conducted to investigate the effect of sowing dates and plastic sheeting on nutri-
ent uptake in maize hybrids and the ability of soil nutrient supply. The effect of sowing date on the yield and
the amount of nutrient absorption is extremely remarkable. With plastic sheeting the growth of early-sowing
maize is accelerated, while the rise of yield is not remarkable. The yield and the absorption amount of N and K
are higher in the species Yedan 13 than that of Denghai 1 obviously. The nutrient content in the soil is in in-
verse proportion to the nutrient absorption in the maize. The difference in the activity of soil invertase, gatalase
and urease are not remarkable between species, plastic sheeting and control, but their activity is affected by the
ground temperature, enzyme reaction concentration and so on.

Key words: sowing dates; plastic sheeting; maize; nutrient; soil enzyme activity

在常规试验条件下有关玉米对营养元素吸收同 化特性的研究已有较多报道^[1~4]。大量研究表明, 生

* 收稿日期: 2001-06-06

山东省人民政府可持续发展科技示范工程 “山区生态资源保护及综合开发利用技术的研究与示范”项目资助。

作者简介: 曹正梅, 女, (1974-), 硕士学位, 助工, 从事环境保护的管理和研究工作, 发表论文 10 余篇。

态因素决定着玉米的生长发育和产量的形成,近年来,随着全球 CO₂ 浓度增加,气候逐渐变暖,在玉米生产中,CO₂ 浓度的增加的增产效应不足以补偿增温所带来的负效应,近来金之庆等人^[5~6]对我国不同生态区玉米产量进行了模拟,发现在气候逐渐变暖的条件下,玉米产量大幅度下降,需要错开播期更新品种等综合栽培措施以避免高温期对玉米灌浆的不利影响。面对这些变化了的气候条件,我们通过人为地大跨度调整播期并加以覆膜处理,研究不同生态因素对两个玉米杂交种产量、N、P₂O₅ 和 K₂O 吸收量、土壤有效养分供应及土壤酶活性的影响,从而为生产上确定适宜的栽培模式、制定合理的栽培措施及根据不同玉米品种需肥特性而合理施肥提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料及处理

本试验在山东农业大学试验农场的同一地块进行,播前试验地养分含量见表 1。供试玉米品种为掖单 13 和登海 1 号,大田种植密度为 75 000 株/hm²,小区长 29 m,宽 13.2 m,面积 382.8 m²,从 1997 年 3 月 25 日至 7 月 25 日每月播种一次,共五个播期,每个播期又设两品种的覆膜与对照处理,重复三次,共计 60 个小区(5×4×3)。各播期的施肥及管理措施一致,分别于拔节期、大喇叭口期、开花期、乳熟期、完熟期五个生育期采集植株样品与土壤样品。植株样品采集后 120 ℃ 杀青,80 ℃ 烘干后按器官粉碎,过 0.25 mm 尼龙筛,样品保留测全氮、全磷、全钾等元素。土壤样品采集风干后立即磨碎,过 1 mm 筛,测定有效氮、有效磷、有效钾的含量及土壤过氧化氢酶、转化酶及脲酶的活性。本文仅对 3 月 25 日、5 月 25 日、7 月 25 日三个播期的结果进行分析。

表 1 播前试验地养分含量

播期	有效氮/ (mg·kg ⁻¹)	有效磷/ (mg·kg ⁻¹)	有效钾/ (mg·kg ⁻¹)	有机质/ %
播期 (3 月 25 日)	38.8	10.4	51.8	1.13
播期 (5 月 25 日)	39.2	10.6	50.9	1.17
播期 (7 月 25 日)	39.8	10.8	52.4	1.14

1.2 测定项目及方法

植株样品用 H₂SO₄-H₂O₂ 联合消化处理后,用半微量蒸馏法测定全氮;用钼钒黄比色法测定全磷;用火焰光度计法测定全钾。土壤养分测定的项目均为有效养分;有效氮的测定用碱解扩散法;有效磷的测定用 NaHCO₃ 浸提、钼蓝比色法;有效钾的测定用醋酸铵浸提火焰光度计法;过氧化氢酶活性测定

用 J. L. Johnson 与 K. L. Temple 法,单位用每克土所消耗的 0.02 mol/LKMnO₄ml 数表示;脲酶活性的测定用 G. Hoffmann 与 K. Jeicher 法,单位用以培养 15 h 后每 g 土样转化生成的 NH₄⁺-N mg 数表示;转化酶活性的测定用 E. Hoffmann 与 A. Seegerer 法,单位用每 g 土所消耗的 0.1 mol/LN₂S₂O₃ 的 ml 数表示,各项指标均以 3 次结果的平均值进行分析。

2 结果与讨论

2.1 不同处理对玉米产量的影响

试验表明大跨度地调整播期对玉米产量有很大影响。每一播期 4 处理 3 重复 12 个小区的平均值示于表 2。本试验设置的三个播期中,播期 两玉米品种产量最高,播期 产量次之,播期 由于受后期低温的影响产量最低,前者均极显著地高于后两者,且播期 玉米产量与播期 差异也达极显著水平。3 播期 2 处理(覆膜与对照)3 重复 18 个小区(3×2×3)的平均值比较说明两品种之间产量达极显著性水平($t = 7.25^{**}$, $t_{0.01} = 4.03$),掖单 13 平均产量 9 279.0 kg/hm²,而登海 1 号为 8 821.2 kg/hm²,前者比后者的增产潜力大,但后者在不利气候条件(播期 后期低温)下产量明显低于前者说明登海 1 号品种抗逆境能力强于掖单 13。同种方法比较覆膜并没有比裸地栽培明显增加产量($t = 2.50$, $t_{0.05} = 2.57$),但是覆膜能明显加快早期播种(播期)的玉米发育的生育期进程(出苗—大喇叭口期最明显),这与我们在山东烟台(鲁东)、枣庄(鲁南)、德州(鲁北)等试验点上进行同一试验方案得出的大多数结果相一致。在生产中水分不成为限制因子的情况下早期播种,尽管前期地膜能提高地温,但一方面因覆膜玉米中后期生长容易早衰,籽粒形成时期地温过高,从而影响玉米产量;同时中晚期播种也会因前期地温过高又加上地膜增温作用,引起“烧苗”,未达到覆膜增产的效果。这与许多研究报道不同,原因可能是高纬度地区或无霜期短的寒冷地区覆膜确有增温及增产效果,在气候温暖及光照较充足且有水浇的条件下,覆膜效果却并不明显,而且在玉米生长中、后期若不及时揭膜,还会引起玉米产量的下降。

表 2 播期对产量影响的差异 kg/hm²

播期	均数	差异显著性	
		5%	1%
播期 (5 月 25 日)	12028.95	A	a
播期 (3 月 25 日)	10576.80	B	b
播期 (5 月 25 日)	4364.40	C	c

2. 2 不同处理对植株 N、P₂O₅、K₂O 吸收量的影响

2. 2. 1 播期对植株 N、P₂O₅、K₂O 吸收量的影响

在本试验设置的三个播期中, 植株对三要素吸收在整个生育期中均呈低至高变化趋势, 拔节期植株吸收三素的量较少, 随着生育进程的推进和干物质累积量的增多, 至完熟期或乳熟期吸收量达最大值, 这是播期间植株吸收三要素的共同点, 但播期间植株吸收三要素的量也存在一定差异。其中, 播期 和植株累积吸收三要素的量均极显著地高于播期 (见表 3), 这与播期 和 玉米产量均极显著地高于播期 是一致的, 但播期 与 植株在 N、K₂O 吸收量差异并不明显, 仅在 P₂O₅ 吸收量上差异达到显著水平。但从植株吸收三要素平均值来看, 播期 植株吸收三要素的量与播期 差异并不明显, 从产量角度来看, 播期 与播期 产量则达极显著水平, 从侧面说明, 播期 处理下, 植株对三要素养分利用效益明显好于播期 。

表 3 不同播期植株氮磷钾吸收量的变化(g/ 100 plants)						
养分	播期	拔节期大喇叭口期开花期			乳熟期	完熟期
N	I	24. 2	158. 6	247. 8	279. 3	338. 2 A a
		27. 8	139. 8	237. 4	260. 8	338. 8 A a
		31. 2	108. 2	160. 0	235. 3	235. 3 B b
P ₂ O ₅		3. 7	34. 3	59. 4	73. 5	101. 7 A a
		4. 8	30. 1	53. 9	78. 2	104. 5 A b
		7. 0	27. 3	34. 3	88. 9	88. 9 B c
K ₂ O	I	20. 4	154. 8	286. 0	289. 3	295. 4 A a
		36. 5	165. 9	253. 4	260. 1	295. 3 A a
		36. 1	144. 2	171. 9	207. 4	207. 4 B b

2. 2. 2 品种对植株 N、P₂O₅、K₂O 吸收量的影响

掖单 13 与登海 1 号两品种在 N、P₂O₅、K₂O 吸收量上具有异同点(表 4, 3 播期 2 处理(覆膜与对照) 3 重复的平均值)。首先两品种在整个生育期中, 植株累积吸收三要素的量均呈低至高变化趋势, 拔节期吸收量较低, 随着生育进程的推进及植株干物质累积量的增加, 植株对三要素的吸收量也逐渐升高, 至完熟时植株对三要素的累积吸收量达最大值, 且两品种对三要素的吸收高峰均集中在拔节期至大喇叭口期(营养生长)、开花期至乳熟期(生殖生长) 这两个阶段。品种间植株三要素吸收量也存在一定差异, 其中, 掖单 13 自拔节期至完熟期植株吸收 N、K₂O 的量均显著地高于登海 1 号; 在玉米生长前、中期掖单 13 吸收 P₂O₅ 的量明显高于登海 1 号, 但在完熟期登海 1 号则明显高于掖单 13, 说明登海 1 号在玉米生长后期对磷素的需求量急剧增多, 从整个生育期进行统计, 二者吸收的磷量差异不显著。从两品种三要素吸收量的平均值来看, 掖单 13 显著地高于登海 1 号, 这与掖单 13 品种平均产量高于登海 1 号一

致。

表 4 不同品种植株 N、P₂O₅、K₂O 吸收量的变化
(g/100 plants)

养分	品种	拔节期大喇叭口期开花期			乳熟期	完熟期
N	登海 1 号	24. 4	125. 6	184. 5	245. 1	308. 1
	掖单 13	31. 1	145. 5	245. 7	271. 6	368. 0
P ₂ O ₅	登海 1 号	4. 8	29. 1	43. 0	81. 2	107. 3
	掖单 13	5. 6	32. 0	55. 4	79. 2	98. 9
K ₂ O	登海 1 号	33. 3	142. 1	193. 9	235. 2	277. 9
	掖单 13	34. 9	167. 8	222. 6	267. 2	312. 8

2. 2. 3 覆膜对植株 N、P₂O₅、K₂O 吸收量的影响

在整个生育期中, 覆膜与对照处理下植株吸收三要素的值均呈低至高变化趋势(表 5)。在玉米生长发育的初期(拔节期), 覆膜提高了地温, 加快了玉米的生长, 因而吸收 N、P₂O₅、K₂O 的量明显高于对照, 但大喇叭口期以后, 这种趋势被逐渐改变, 完熟期对照处理玉米 N、P₂O₅、K₂O 的吸收量平均值高于覆膜处理, 全生育期覆膜与对照处理植株吸收 P₂O₅ 的量差异达显著性水平, 但 N、K₂O 吸收量差异未达显著性水平。说明在试验条件下覆膜既不能明显提高玉米的产量, 也不能促进养分的吸收。

表 5 覆膜处理下植株 N、P ₂ O ₅ 、K ₂ O 吸收量的变化 (g/100 plants)						
养分	处理	拔节期大喇叭口期开花期			乳熟期	完熟期
N	覆膜	28. 9	123. 2	210. 3	261. 8	337. 7
	对照	26. 6	147. 8	219. 9	254. 9	344. 3
P ₂ O ₅	覆膜	5. 6	26. 7	50. 3	86. 1	97. 4
	对照	4. 8	34. 4	48. 1	74. 3	108. 8
K ₂ O	覆膜	36. 9	135. 1	235. 4	255. 4	269. 7
	对照	31. 3	174. 8	241. 0	247. 0	321. 0

2. 3 不同处理下土壤有效氮、有效磷、有效钾含量变化

2. 3. 1 播期对土壤有效氮磷钾含量变化的影响

三个播期土壤有效氮磷钾的变化(表 6) 受两方面因素的制约。一是磷从土壤中的吸收量, 二是土壤的环境条件。就土壤有效氮而言, 随播期的推迟, 拔节期的土壤有效氮高于播前基础地力值, 这是施肥和地温共同作用的结果。大喇叭口期含量相对较低, 这时因为玉米快速生长进入养分吸收利用的最大效率期。此期追施了尿素导致了开花期土壤有效氮的升高, 在籽粒形成阶段玉米吸收较多导致了土壤氮素的又一次下降。虽然在玉米发育过程中未追施磷钾肥, 但土壤释放磷钾的高峰也在开花期, 这与玉米灌浆大量需要相协调。完熟期播期 土壤氮磷钾含量极显著地高于前两个播期, 但播期 和播期 之间的差别不明显。

表 6 不同播期下土壤有效养分含量(均值) 的变化						
		mg/ kg				
有效养分	播期	拔节期	大喇叭口期	开花期	乳熟期	完熟期
有效氮	I	44. 4	44. 6	45. 8	45. 3	43. 9 B b
		49. 1	53. 6	55. 2	54. 7	43. 9 B b
		50. 1	48. 5	51. 6	47. 6	47. 6 A a
有效磷	I	10. 8	13. 0	16. 3	14. 8	11. 9 B b
		12. 4	13. 5	17. 5	14. 2	11. 2 B b
		12. 9	13. 4	15. 0	13. 3	13. 3 A a
有效钾	I	46. 8	47. 1	51. 2	50. 0	44. 4 B b
		46. 6	49. 2	55. 3	48. 8	44. 4 B b
		47. 4	50. 1	53. 8	48. 3	47. 3 A a

2. 3. 2 品种对土壤有效氮磷钾含量变化的影响
掖单 13 号品种产量高, 需要养分多, 从土壤中吸收的氮钾多, 导致了土壤养分的下降, 使种植登海 1 号的地块有效氮钾绝大多数高于相应的掖单 13 地块(表 7) 。土壤有效磷在生长的前期的趋势与之相同, 生产中后期与之相反。这是登海 1 号需磷较多的生物特征影响而成。但整个生育期进行统计检验, 两品种间的土壤有效磷差异未达显著性水平, 氮钾达 5% 的显著性水平。

表 7 品种对土壤有效氮磷钾含量变化的影响						
		mg/ kg				
有效养分	品种	拔节期	大喇叭口期	开花期	乳熟期	完熟期
有效氮	登海 1 号	49. 3	49. 9	50. 7	48. 3	47. 7
	掖单 13	46. 4	47. 9	51. 1	49. 1	42. 4
有效磷	登海 1 号	13. 4	14. 2	15. 2	14. 5	11. 8
	掖单 13	12. 6	14. 4	16. 9	15. 2	11. 9
有效钾	登海 1 号	46. 8	48. 2	53. 8	49. 0	44. 6
	掖单 13	47. 4	48. 0	50. 0	47. 2	44. 2

2. 3. 3 覆膜对土壤有效氮磷钾含量变化的影响
覆膜处理一方面能提高膜内温度, 利于土壤养分向有效态转化, 另一方面早期覆膜能促进玉米生长和促进吸收, 由于后者效率大于前者, 因而生育前期土壤养分覆膜处理稍低或相差不大(表 8) , 作物生长后期, 由于覆膜能使根系早衰, 减少吸收, 土壤养分含量比对照又有一定增加。但全生育期覆膜与对照的有效氮磷钾含量经统计检验差异未达显著性水平。

表 8 覆膜处理下土壤有效养分含量(均值) 的变化						
		mg/ kg				
有效养分	处理	拔节期	大喇叭口期	开花期	乳熟期	完熟期
有效氮	覆膜	47. 3	48. 9	50. 6	48. 9	46. 8
	对照	48. 4	48. 9	51. 2	49. 5	45. 4
有效磷	覆膜	12. 0	14. 4	16. 8	14. 6	12. 3
	对照	13. 0	14. 2	16. 4	12. 7	11. 3
有效钾	覆膜	47. 1	56. 1	53. 9	48. 2	45. 1
	对照	47. 2	53. 0	50. 3	47. 3	43. 6

2. 4 不同处理下土壤过氧化氢酶、脲酶、转化酶活性的变化

土壤过氧化氢酶是一种氧化还原酶, 它可以促进过氧化氢的分解, 三个播期处理下, 土壤过氧化氢酶活性在一定温度范围内与地温呈现良好的一致性, 但当地温过高时, 则抑制了此酶的活性, 从而导致酶活性的降低。如在播期 I 中, 土壤过氧化氢酶活性呈高低高低变化趋势, 与土壤温度呈线性正相关($y = 15. 292x + 1. 562, r = 0. 900 6^*$), 玉米生长前、中期覆膜处理下土壤过氧化氢酶活性要比对照处理高得多, 但至乳熟期由于地温较高, 覆膜处理下膜内地温要比对照高 3 ~ 5 ℃, 所以酶活性反而受到抑制。品种间酶活性差异并不明显。在播期 II 中, 土壤过氧化氢酶活性与地温也有较显著的相关性($y = 11. 018x + 1. 562, r = 0. 932 06^*$), 在播期 III 中, 两玉米品种间及覆膜与对照处理间土壤过氧化氢酶活性差异均不显著。在播期 IV 中, 土壤过氧化氢酶活性在整个生育期中呈高低变化趋势, 这与地温也呈较好的线性正相关($y = 12. 230x + 2. 031, r = 0. 885^*$), 两品种间及覆膜与对照处理间土壤过氧化氢酶活性差异均不明显。

脲酶又称酰胺基水解酶, 能促进土壤中有机化合物(尿素) 分子的碳氮(CO—NH) 的水解, 研究发现, 土壤脲酶的温度效应比另外两种土壤酶小得多, 不仅每个播期播前与收获时土壤脲酶活性差异不明显, 而且播期间土壤脲活性差异也不明显(见表 9) 。

表 9 播前与收获时土壤脲酶活性差异(m l / g 土)			
时间	播期 I	播期 II	播期 III
播种前	0. 901	0. 900	0. 901
收获后	0. 902	0. 903	0. 903

注: 脲酶活性测定为培养 15 h 所得。

尽管播期、品种、覆膜与对照处理不同, 但播期 I 、 II 、 III 土壤脲酶活性在整个生育期中均呈低高低变化趋势, 且播期跨度为 2 个月, 但同样生育期下, 土壤脲酶活性差异并不大, 也就是说, 地温的变化对脲酶活性的影响很小。大喇叭口期至开花期土壤脲酶活性急剧升高, 后又下降至播前土壤脲酶活性的基值, 说明当施尿素后, 土壤中脲酶反应底物浓度提高, 所以土壤脲酶活性骤然增大, 播期间、品种间、覆膜与对照处理间土壤脲酶活性差异不明显。

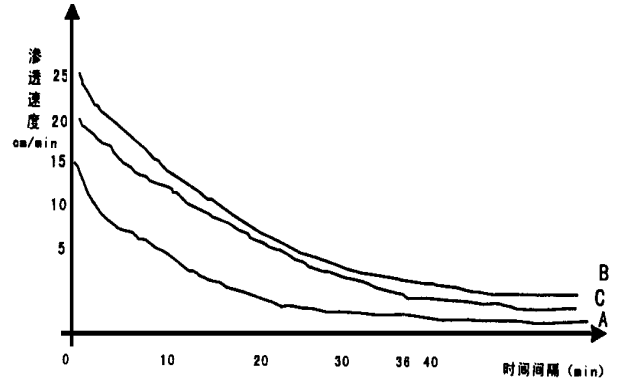
土壤转化酶是能把高分子化合物分解成植物和微生物利用的营养物质的水解酶。播期 I 和 II 呈低高低、播期 III 呈高低的大致变化趋势。转化酶活性不仅与地温关系密切, 而且与作物产量呈极显著线性正相关, 4 处理 3 重复 5 生育期转化酶的平均活性

在播期、品种、土壤类型中分别为 2.5 ml/g* 土、2.7 ml/g* 土、1.2 ml/g* 土,二者呈线性显著正相关($r=0.9984^{**}$)。播种期、品种间、覆膜与对照处理间土壤转化酶差异不明显。

3 小 结

大跨度地调整播期能避开高温期对玉米灌浆的不利影响,但又必须使乳熟期不遭受后期低温的危害。品种间的差异导致了产量、养分吸收积累量及抗逆境能力的差异因而要与播期、气候条件和管理措施综合配套。覆膜在反季节栽培、高纬度地区或无霜期短的寒冷地区的玉米栽培中,能增温保水,是一种有效的增产措施,但对于在气候温暖、光照较充足、有水浇条件下的高产玉米栽培而言,覆膜能加快早(参考文献略)

(上接第 15 页)



注: A: 火炬树 B: 混交林 C: 侧柏
图 1 不同林分类型土壤水文效应测定表

4. 5 不同林分类型林地土壤的渗透速度

土壤透水性决定于土壤中孔隙的数量,所以土壤孔隙度大的土壤透水性较好,土壤吸水保肥性能较强,而土壤渗透速度用单位时间内渗透的水层厚度来反映。由图 1 看出,就土壤透水性而言:混交林 > 侧柏 > 火炬树。

参考文献:

[1] 杨吉华. 水土保持原理与综合治理[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1993.
[2] 李吉跃, 庞福生. 石灰岩山地侧柏造林技术初探[J]. 山东林业科技, 1992(1): 37~40.
[3] 杨立之, 石清峰. 太行山主要植被枯枝落叶层的水文作用[J]. 林业科学研究, 1997, 10(3): 283~288.
[4] 刘世荣, 温远光, 王兵, 等. 中国森林生态系统水文生态功能规律[M]. 北京: 中国林业出版社, 1996.
[5] 张光灿, 李志红, 曹桂玲, 等. 花岗片麻岩石山地不同树种幼林涵养水源功能的研究[J]. 林业科技通讯, 1988(4): 11~12.
[6] 杨吉华, 张光灿, 李志红, 等. 石灰岩山地不同树种幼林涵养水源效果分析[J]. 山东林业科技, 1997(5): 23~25.

* 此值为培养 23h 测定所得。

春播种的玉米前期的生育进程,能导致后期地温过高引起的根系早衰,起不到覆膜增产的作用。土壤的养分含量与地力水平和施肥有直接关系,在这两种因素相同的条件下,则受养分转化速率和植物吸收的综合影响,覆膜加快了养分的释放,导致了土壤有效养分的含量增加,高产的播期和品种从土壤中获取的养分相对增加,导致了土壤养分的同步降低,因而作物吸收量与吸收后土壤有效养分含量呈负相关关系。土壤酶的种类不同,则受环境因素影响的差异不同,三种酶活性受覆膜及品种的影响差异不显著,但过氧化氢酶和转化酶受地温的影响明显,脲酶活性的温度效应小于前二者,但受底物浓度的影响非常明显。

5 结语与分析

- (1) 侧柏火炬树混交林能充分利用营养空间。通过树种耐阴性(喜光与耐荫),根型(深根性与浅根性、吸收根密集型与分散型)、生长特点以及嗜肥性不同的合理搭配,有利于在不同时间和不同层次范围内利用光照、水分和养分、因此,落叶量大,生产的有机物质多,持水性能好。
- (2) 混交林林冠层厚,根系深广,结构复杂,林分结构合理,从而能较好的发挥涵养水源,保持水土,防止水土流失的作用。
- (3) 混交林能有效地改善环境条件,维持和增进地力。混交林较之单纯林,林内光照减弱,光质改变,气温、地温略低且变幅小,空气湿度增加,改变了林内小气候。混交林的冠层厚,叶面积指数较大,成分较复杂,尤其是针阔混交加快了枯枝落叶层的分解和转化速度,较之针叶纯林在维持和增进地力方面效果更明显。