

# 吉林省纤用亚麻栽培的气候区划

刘 实 李 斌

(吉林省气候中心)

## 摘 要

本文在对纤用亚麻关键发育期生长与气象条件关系分析的基础上,综合以往研究成果,制定了亚麻栽培的适宜气候指标,进行了吉林省的亚麻栽培气候区划。

**关键词** 吉林省 纤用亚麻 气候区划 模糊聚类 气候环境适宜度

纤用亚麻属亚麻科(Linaceae)、亚麻属(Linum),是一年生长日照草本植物。因其纤维的许多特性,使得亚麻制品在许多部门都有着广泛的应用,据有关专家对亚麻市场的预测,2000年以前,亚麻生产需以每年2.3%的速度增长,才能适应需求<sup>[1]</sup>。

我国的纤用亚麻产区分布在黑龙江和吉林两省,目前,吉林省的种植面积很小,只有十余个市县栽培亚麻,其中以龙井市栽培历史最久,九台、永吉等地次之。

随着亚麻市场需求量的不断增长,合理扩大种植面积,充分利用气候资源优势,使之转化为经济优势,促进吉林省经济的发展和人民生活水平的提高,就显得十分必要。为此,本文根据纤用亚麻的生物学特性,以及亚麻生长所需的环境气候条件特点,依据农业气候相似原理,对吉林省各地纤用亚麻种植的适宜性进行了分析。

## 一、资料和方法

本文的气象资料年代为1955~1990年,选取吉林省40个站点进行分析。

为较客观地进行纤用亚麻栽培的气候区划,本文在分析本省亚麻生长与气象条件关系的基础上,综合以往有关亚麻栽培与气候条件的关系,制定了亚麻种植的气候区划指标,采用模糊聚类的方法,进行区划。

## 二、纤用亚麻栽培的适宜气候条件

### (一)气象条件对亚麻各期生长发育的影响

由于龙井市亚麻产量资料完整,本文选用龙井市1955~1986年的气象和产量资料,对亚麻各期的生长发育情况与气象条件的关系进行探讨,亚麻的气象产量由实际单产分三段进行三年滑动平均处理得到。

#### 1. 出苗期和枞形期

播种以后,种子在适宜的温度和水分条件下开始萌发,在出苗期,亚麻根的生长与温度关系很大。温度较高且水分适宜,有利于幼根的伸长。

在枞形期,主要的气象灾害是春旱,土壤持水量一般以80%为宜,如果土壤持水量在40%将使植株受旱,特别是枞形期后期,充足的水分有利于植株的生长。

#### 2. 快速生长期

亚麻在这一阶段生长最为旺盛,对气象条件的反应也最为敏感。根据气象条件与亚麻气象产量的相关分析表明,气象产量与平均低云量的相关最为显著,达0.6159,与日照时数的相关达-0.6035,与积温的相关系数达-0.5436,均通过了 $\alpha=0.01$ 的显著性检验。从这里可以看出,由于纤用亚麻是以收获原茎和纤维为主要目的的,而亚麻的光照阶段恰恰是茎的生长速期,使其在较低的温度条件下通过光照阶段是十分重要的。如果日照时数过多,气温偏高,则麻茎生长较快,纤维组织疏松,单纤维短,缺乏弹性,木质化程度高,产量和品质都会受到很大的影响。这一时期也是作物需水的关键期,气象产量与降水量的相关系数为0.4577,通过了 $\alpha=0.01$ 的显著性检验。如果水分不足,则不利于植株从土壤中吸收所施肥料,会使得纤维细胞伸长受阻,促进组织老化,影响纤维产量和出麻率。降水偏多且时空分布均匀,有利于以水调肥,并确保植株免遭旱灾,是保证纤维长而柔软、富有弹性,且原茎产量较高的重要条件。

### 3. 开花期和成熟期

植株开花时,麻茎仍继续生长,因此,这一时期的气象条件对产量和品质的影响也比较大。气象产量与该期积温的相关系数为-0.3873,通过 $\alpha=0.05$ 的显著性检验,与降水量的相关系数为0.3041;与日照时数呈负相关。这一时期需要雨水充足,但如果降水过多,则会对后期植株的成熟带来不利影响,使茎秆继续保持绿色。

成熟期植株的生长对气象条件的要求往往不是很高,但洪涝灾害易造成作物贪青,成熟期推迟和倒伏霉烂等不利后果。

## (二) 纤用亚麻栽培的适宜气候条件

通过总结国内外的研究成果<sup>[1,2]</sup>以及前述的吉林省亚麻栽培与气象条件关系的分析结果,我们对亚麻在各关键生育期的生长与气候条件的关系进行了定量的分析和归纳。

### 1. 热量条件

纤用亚麻适宜于温和的气候条件,全生育期要求积温在1280~1800℃,一般在气温7℃左右即可播种,整个生育期内气温最好不超过18℃。快速生长期以积温480~540℃为最佳,如果积温超过600℃,则会造成不利影响。开花期积温以165~185℃为宜。

### 2. 水分条件

纤用亚麻是需水较多的作物。在快速生长期,以降水量90~110毫米最为适宜,如果少于55毫米,则不适宜栽培亚麻,降水过多,也易产生不利影响。开花期的降水量以40~50毫米为宜,如果少于20毫米,则会造成植株受旱,不宜种植。

### 3. 光照条件

纤用亚麻的生长适宜于多漫射光的条件,尤其是在快速生长期,平均低云量的多少对亚麻的产量和品质都有着很大的影响。一般可以认为,在快速生长期,平均低云量在5成以上为宜,如果少于3成,则不利于亚麻纤维的形成,产量和品质都会受到影响。

## 三、吉林省纤用亚麻种植的气候区划指标

依据前面的分析来看,热量条件是确定亚麻合理栽培的主要气候条件。在适宜的温度条件下播种,并且各关键生育期的气候条件又都较适宜,才能保证亚麻的顺利生长。因此,确定亚麻的适宜播种期是进行亚麻栽培气候区划的关键。为此,我们计算了全省各地80%保证率下稳定通过 $\geq 7^\circ\text{C}$ 积温的初日(见表1),并综合考虑各地亚麻各关键发育期的光、温、水等

气候条件,确定了全省各地可能种植亚麻的适宜播种期,其分布大致如下:榆树、九站、辉南、柳河和临江一线以西的地区以4月下旬前后播种最为适宜,东南部的长白以5月下旬播种较为适宜,东岗、靖宇、敦化和松江一带以及汪清县的北部以5月中旬为宜,东部的其它地区以5月上旬前后播种较为适宜(详见图1)。

表1 吉林省各地80%保证率下稳定通过 $\geq 7^{\circ}\text{C}$ 积温的初日(日/月)

白城	四平	九站	集安	长白	松江	龙井
25/4	22/4	26/4	20/4	16/5	8/5	27/4

根据气候条件在整个生育期和两个关键生育期对亚麻生长的影响关系,我们在进行因子普查的基础上,筛选出如下因子,并运用模糊聚类的方法,制定了各个因子在规定指标下的隶属函数<sup>(3)</sup>,以反映各地气候条件对亚麻栽培的适宜程度。

### 1. 全生育期积温 $X_1$ ( $^{\circ}\text{C}$ )

$$\mu(X_1) = \begin{cases} 1 & 1360 \leq X_1 \leq 1440 \\ (X_1 - 1200)/160 & 1200 < X_1 < 1360 \\ (1600 - X_1)/160 & 1440 < X_1 < 1600 \\ 0 & X_1 \leq 1200, X_1 \geq 1600 \end{cases}$$

### 2. 快速生长期平均低云量 $X_2$ (成)

$$\mu(X_2) = \begin{cases} 1 & X_2 \geq 5 \\ (X_2 - 2)/3 & 2 < X_2 < 5 \\ 0 & X_2 \leq 2 \end{cases}$$

### 3. 快速生长期积温 $X_3$ ( $^{\circ}\text{C}$ )

$$\mu(X_3) = \begin{cases} 1 & 480 \leq X_3 \leq 540 \\ (X_3 + 360)/120 & 360 < X_3 < 480 \\ (660 - X_3)/120 & 540 < X_3 < 660 \\ 0 & X_3 \leq 360, X_3 \geq 660 \end{cases}$$

### 4. 快速生长期降水量 $X_4$ (毫米)

$$\mu(X_4) = \begin{cases} 1 & 90 \leq X_4 \leq 110 \\ (X_4 - 20)/70 & 20 < X_4 < 90 \\ (180 - X_4)/70 & 110 < X_4 < 180 \\ 0 & X_4 \leq 20, X_4 \geq 180 \end{cases}$$

### 5. 开花期降水量 $X_5$ (毫米)

$$\mu(X_5) = \begin{cases} 1 & 40 \leq X_5 \leq 50 \\ (X_5 - 5)/35 & 5 < X_5 < 40 \\ (85 - X_5)/35 & 50 < X_5 < 85 \\ 0 & X_5 \leq 5, X_5 \geq 85 \end{cases}$$

由于各种因子与亚麻气象产量的相关程度有所差异,说明不同因子对产量的影响程度也有所差异,因此,用权重来表示不同因子对产量的影响程度较为合理。这里,我们依据前面的分析结果,以所选任一因子与亚麻气象产量的相关系数占所有相关系数和的比例做为该因子对亚麻气象产量的影响权重,权重系数  $R_k$  的表达式如下:

$$R_k = |r_k| / \sum |r_k|$$

其中,  $r_k$  为第  $K$  个因子与亚麻气象产量的相关系数。很显然,  $0 \leq R_k \leq 1$ ,  $\sum R_k = 1$ 。确定

各地亚麻种植气候环境适宜度的综合模式可表示为：

$$\mu = \sum(\mu(X_k) \cdot R_k)$$

气候因子与亚麻气象产量相关的计算结果见表2，部分地方的 $\mu(X_k)$ 和 $\mu$ 值见表3。

表2 气候因子与亚麻气象产量相关系数(n=32)

气候因子	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
相关系数	-0.5150	0.6159	-0.5436	0.4577	0.3041

表3 部分站点的 $\mu(X_k)$ 和 $\mu$ 值

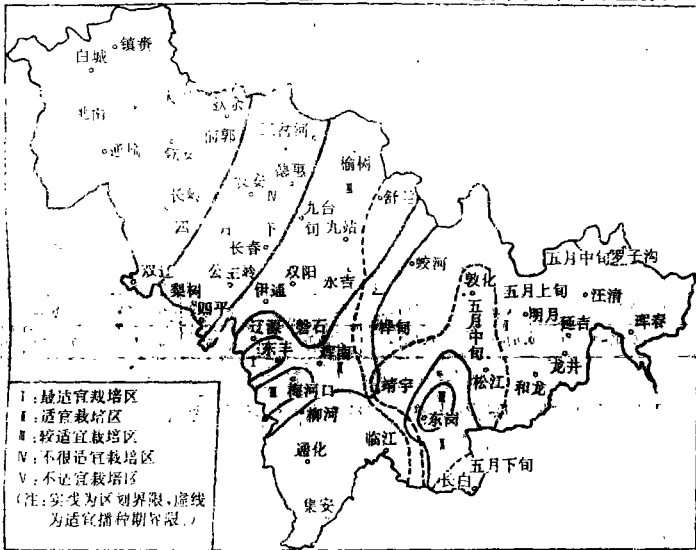
	$\mu(X_1)$	$\mu(X_2)$	$\mu(X_3)$	$\mu(X_4)$	$\mu(X_5)$	$\mu$
白城	1.000	0.175	0.499	0.553	0.567	0.540
四平	0.844	0.512	0.517	1.000	0.670	0.710
九站	1.000	0.440	0.751	0.875	0.946	0.820
集安	1.000	0.974	0.758	1.000	1.000	0.940
长白	0.940	1.000	1.000	0.516	0.973	0.890
松江	0.983	1.000	1.000	0.919	1.000	0.980
龙井	1.000	1.000	0.975	0.894	0.912	0.960

### 四、吉林省纤用亚麻栽培的气候区划

根据前述对各地亚麻种植气候适宜度的计算，这里做出了吉林省纤用亚麻种植的气候适宜区的划分(详见下图)。

由图可知，蛟河、桦甸、靖宇和柳河一线以东的地区(除长白、东岗)， $\mu$ 值在0.90以上，最适于纤用亚麻的栽培，这里的各生育期积温、降水和光照条件都很适宜纤用亚麻的

栽培，只是有个别地方由于快速生长期降水过多，会对亚麻的生长产生不利的影 响；东部个别降水量较少的地方遇上少雨的年份，如灌溉条件许可，也是完全适宜亚麻的生长的。此外，东丰县的气候条件也很适宜。



注：虚线为适宜播种期界限，实线为区划界限

图 吉林省纤用亚麻适宜播种期及纤用亚麻栽培的气候区划示意图

中部的三岔河、榆树、舒兰、九站、九台、双阳和伊通一带也比较适宜种植纤用亚麻，其北部与黑龙江省亚麻种植的最适区相接壤， $\mu$ 值在0.75~0.85。这里主要是日照条件较差些，晴天较多，快速生长期积温略显偏高，会造成麻茎生长较快，纤维组织略显疏松，单纤维偏短，出麻率偏低，产量和品质都会有些影响。个别地方开花期降水偏少，可通过灌溉解决。此外，梅河口附近的气候条件也适宜亚麻的生长，主要是光照条件差，晴天较多。

中部的德惠、梨树和四平一带不很适宜亚麻的栽培，其 $\mu$ 值在0.65~0.75之间，主要是这里快速生长期的低云量较少，光照条件不很适宜，并且积温偏高，对产、质量均会产生不利影响。另外，开花期的降水也显得偏少。

其次是辽源和辉南一带， $\mu$ 值在0.85~0.90，适宜于纤用亚麻的栽培。这里主要是光照条件略差，日照时数略多，漫射光略少，辽源的快速生长期积温略高，其它条件均可满足植株生长发育的需要。此外，长白附近也适宜栽培，只是快速生长期的降水显得过多，如在岗地种植，也可避免此不利的条件。

西部的前郭、长岭和双辽一线以西的地区  $\mu$  值均在 0.65 以下,光、温、水等气候条件都不适于纤用亚麻的栽培。

## 五、小 结

通过对吉林省纤用亚麻种植适宜气候区域的划分,我们大致摸清了全省各地纤用亚麻栽培的适宜程度,这对于有的放矢地开发吉林省的亚麻行业,充分合理地利用气候资源优势,使之转化为经济优势,促进吉林省经济的发展和人民生活水平的提高有着重要的意义。

## 参 考 文 献

- [1]王克荣等,《亚麻优质高产栽培技术》,黑龙江人民出版社,1987,4~41。  
 [2]李宗道,《麻作的理论与技术》,上海科学技术出版社,1980,273~299。  
 [3]贺仲雄,《模糊数学及其应用》,天津科学技术出版社,1983,64~72。

(上接第 13 页)

表 2 谷子主要品质性状间的相互关系

性 状	粗蛋白	粗脂肪	棕榈酸	硬脂酸	油 酸	亚油酸	亚麻酸	花生酸	硫胺素	核黄素	生育酚
粗脂肪	0.0413										
棕榈酸	0.0797	-0.1011									
硬脂酸	-0.2913	-0.1668	0.0595								
油 酸	0.1481	0.2101	0.2002	-0.7719**							
亚油酸	0.1007	0.0084	-0.5879**	-0.5255**	-0.0041						
亚麻酸	-0.2289	-0.3721**	-0.1241	0.5747**	-0.7283**	-0.1318					
花生酸	-0.2583	-0.2309	0.0519	0.7391**	-0.8185**	-0.5700**	0.6124**				
硫胺素	0.2804	-0.1480	0.2054	-0.1100	0.0374	0.1350	0.0397	-0.0487			
核黄素	-0.1202	-0.1122	-0.0347	0.1419	-0.2548	0.0504	0.2846	0.2236	0.1309		
生育酚	-0.2315	0.0494	0.0112	0.2078	-0.1111	-0.2074	0.1175	0.3010	-0.2356	-0.0041	
硒	0.0141	0.0097	0.0478	-0.0369	0.0143	-0.0419	0.0885	0.0023	-0.0305	-0.0644	-0.3161*

多,在提高生育酚含量时,不要使硒含量下降的太多。表 2 维生素和微量元素与蛋白、脂肪、脂肪酸的相关分析说明:硫胺素、核黄素、硒与蛋白、脂肪、脂肪酸有较弱的正向或负向相关,说明同一谷子品种中,蛋白、脂肪、脂肪酸含量的高低,对维生素和微量元素含量的高低影响不大,这对选育综合品质性状好的品种,提供了先决条件。