

# 纤维用工业大麻高产高效栽培技术的研究

张雪, 解林昊, 韩祉君, 魏尊苗, 凤桐, 牟忠生\*, 赵福顺\*

(吉林省农业科学院经济植物研究所, 长春 130033)

**摘要:**为了工业大麻节本增效、保护黑土地, 开展本项研究, 对工业大麻品种、密度、施肥采用正交随机区组设计, 并进行相关性分析。结果表明, 庆麻1号品种产量最高的组合为处理6: 密度500株/m<sup>2</sup>, 施肥量700 kg/hm<sup>2</sup>, 干茎公顷产量9 916.67 kg; 吉麻1号最佳组合为处理2: 密度400株/m<sup>2</sup>, 施肥量600 kg/hm<sup>2</sup>, 干茎公顷产量9 944.44 kg; 火麻1号最佳组合为处理3: 密度400株/m<sup>2</sup>, 施肥量700 kg/hm<sup>2</sup>, 干茎公顷产量8 916.67 kg。为了达到节肥、节种的目的, 经济效益较好的为处理2: 密度400株/m<sup>2</sup>, 施肥量600 kg/hm<sup>2</sup>。

**关键词:**工业大麻; 高产; 栽培技术

中图分类号: S563.3

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2024)03-0021-04

## Research on High Yield and High Efficiency Cultivation Techniques of Fibre Industrial Hemp

ZHANG Xue, XIE Linhao, HAN Zhijun, WEI Zunmiao, FENG Tong, MU Zhongsheng\*, ZHAO Fushun\*

(Economic Botany Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

**Abstract:** In order to save the cost and increase the efficiency of industrial hemp and protect the black land, the test was designed with orthogonal randomized block on the variety, density and fertilizer, and the correlation analysis was carried out. The results showed that the optimal combination of Qingma 1 was treatment 6 that density was 500 plants per square meter and fertilizer dosage was 700 kg/ha and retted stem yield was 9,916.67 kg/ha. The optimal combination of Jima 1 was treatment 2 which density was 400 plants/m<sup>2</sup> and fertilizer dosage was 600 kg/ha and retted stem yield was 9,944.44 kg. The optimal combination of Huoma 1 was treatment 3 which density was 400 plants/m<sup>2</sup> and fertilizer dosage was 700 kg/ha and retted stem yield was 8,916.67 kg/ha. Treatment 2 was the best economic benefit that density was 400 plants/m<sup>2</sup> and fertilizer dosage was 600 kg/ha for saving fertilizer and seed.

**Key words:** Industrial hemp; High yield; Cultivation techniques

工业大麻(*Cannabis sativa* L.)是大麻科大麻属一年生草本植物, 别名火麻、线麻、汉麻等, TH含量低于0.3%。大麻栽培历史悠久, 是一种古老的韧皮纤维作物, 现已成为黑龙江省农业种植结构调整的作物之一<sup>[1-2]</sup>。按其用途可以分为籽用、纤维和药用大麻。多数学者认为, 我国是世界上最早种植大麻的国家, 是大麻的起源地<sup>[3]</sup>。《齐民要术》中关于大麻的种植和加工记载最为详尽, 详细记载了大麻的种植技术, 其中包括大麻种子

收获、播种时间、田间管理等要点及其对大麻质量的影响<sup>[4]</sup>。大麻周身都是宝, 种子可以食用、榨油、做鸟食, 还是制作化妆品的优质原料; 麻纤维是织布、造纸等的天然原料, 大麻纤维具有抑菌、防紫外线、吸湿性强等优点, 广泛受到消费者的青睐<sup>[5]</sup>; 大麻的花、叶、皮、根和果仁可以入药; 秆可以用于环保建筑材料和特种功能作训鞋、制备活性炭<sup>[6-9]</sup>。历时数年坚持不懈的努力, 雅戈尔在2018年将曾“闻毒色变”的大麻涅槃重生成21世纪最具发展前景的绿色低碳天然材料, 并建成全球唯一的工业大麻全产业链, 走在世界领先行列<sup>[10]</sup>。

由于国内对工业大麻种植未完全开放, 工业大麻长期小规模、粗放种植, 严重制约了工业大麻的发展, 栽培技术落后。胡万群等<sup>[11]</sup>对皖大麻1号采用不同的施肥处理, 结果表明, 在N、P、K三

收稿日期: 2023-11-10

基金项目: 国家麻类产业技术体系长春亚麻试验站项目(CARS-16-S02)

作者简介: 张雪(1987-), 女, 助理研究员, 硕士, 主要从事麻类育种与栽培研究。

通信作者: 牟忠生, 男, 硕士, 研究员, E-mail: muzs@163.com

赵福顺, 男, 研究员, E-mail: zhfs1963@163.com

种肥料元素中,对产量形成最重要的是N肥,其次是P肥和K肥。江谷弘等<sup>[12]</sup>研究施肥及栽培密度对工业大麻产量的影响,结果表明最优施肥总量为600 kg/hm<sup>2</sup>,最佳密度为4 500 000株/hm<sup>2</sup>。马子竣等<sup>[13]</sup>对高寒地区纤用工业大麻栽培技术进行了简要阐述。由于工业大麻生长对光周期和温度敏感,南方和黑龙江省的工业大麻栽培技术不适合吉林省<sup>[14-15]</sup>。黑土地保护及绿色、安全种植技术一直以来都受到国家的高度重视,也是促进农业可持续发展的重要资源。为了降低生产成本,提高纤用工业大麻产量,本研究通过对不同工业大麻品种采用不同施肥量和用种量的方法,节本增效,保护黑土地,旨在提高纤用工业大麻产量,对工业大麻示范推广具有重要意义。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

供试材料3份,庆麻1号、吉麻1号和火麻1号,由吉林省农业科学院经济植物研究所提供。

### 1.2 试验设计

试验在吉林省农业科学院经济植物研究所范家屯试验基地(北纬43°43′,东经125°4′46″)进行,采用4因素3水平3重复L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交随机区组试验设计方法,设品种、密度和施肥量三个因素,每个因素包含3个水平(表1),共9个处理(表2),3次重复,共27个小区。小区面积6 m<sup>2</sup>,长3 m,宽2 m,行距15 cm,小区间过道2 m,重复间过道1.5 m。根据种植密度确定各处理的播种量,正常田间管理,苗期喷施菊酯类药物防治跳钾等虫害。小区用种量见表3。肥料的N、P<sub>2</sub>O和K<sub>2</sub>O的养分比为12-18-15。试验于2021年5月6日播种。

表1 正交试验设计因素水平表

水平	因素		
	密度/株·m <sup>-2</sup>	施肥量/kg·hm <sup>-2</sup>	品种
1	400	500	庆麻1号
2	500	600	吉麻1号
3	600	700	火麻1号

### 1.3 数据分析

利用Excel 2020整理各性状数据,利用SPSS Statistics 17.0进行相关性分析。保留株数指标是在小区内取1点,每点面积为0.25 m<sup>2</sup>(0.5 m×0.5

表2 正交试验设计表

处理	列号			
	1(密度)	2(施肥量)	3(品种)	4(空列)
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3
4	2	1	2	3
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1

表3 小区各品种用种量

品种	水平		
	1	2	3
庆麻1号	82.2(4.11)	103.2(5.16)	123.6(6.18)
吉麻1号	79.2(3.96)	98.4(4.92)	118.2(5.91)
火麻1号	65.4(3.27)	81.6(4.08)	97.8(4.89)

注:括号内数字为每行用种量

m),3次重复,每次重复取1点。株高和茎粗均是在3次重复内,每次重复取1株测量。原茎公顷产量为3次重复的小区原茎产量换算成公顷产量。

## 2 结果与分析

由表4可知,出苗期为5月13日-5月16日,在播种后20 d内均出苗;快速生长期为5月25日-6月9日。

由表5可知,株高最高为307.33 cm,最矮为199.00 cm,平均株高为260.15 cm;茎粗最粗为8.51 mm,最细为5.18 mm,平均茎粗为6.82 mm。干茎公顷产量最高为处理2,干茎公顷产量为9 944.44 kg,

表4 农艺性状调查表

处理	播期 /月·日	出苗期 /月·日	快速生长期 /月·日	保留株数 (0.5 m×0.5 m)/株
1	4·26	5·16	5·25	21
2	4·26	5·13	5·27	29
3	4·26	5·16	6·1	22
4	4·26	5·13	6·1	31
5	4·26	5·16	6·3	24
6	4·26	5·13	5·27	21
7	4·26	5·13	6·9	22
8	4·26	5·13	5·25	10
9	4·26	5·14	6·2	11

注:表中数据均为3次重复数据的平均值,下同

表5 产量性状

处理	茎粗/mm	株高/cm	干茎公顷产量/kg	全麻率/%	全麻公顷产量/kg
1	7.35ab	248.00bc	6 250.00a	16.28	1 017.50
2	5.71ab	281.00d	9 944.44b	18.38	1 827.79
3	6.10ab	234.00b	8 916.67ab	18.44	1 644.23
4	5.18a	307.33d	9 722.22b	18.65	1 813.19
5	7.21ab	306.00d	6 722.22ab	18.82	1 265.12
6	6.10ab	243.33bc	9 916.67b	19.82	1 965.48
7	7.99ab	199.00a	6 055.56a	20.09	1 216.56
8	8.51b	247.33bc	9 166.67ab	22.08	2 024.00
9	7.27ab	275.33cd	7 555.56ab	23.48	1 774.04

注: 同列小写字母不同表示差异显著 ( $P < 0.05$ )

全麻率为 18.38%, 全麻公顷产量为 1 827.79 kg; 干茎公顷产量最低为处理 7, 干茎公顷产量为 6 055.56 kg, 全麻率为 20.09%, 全麻公顷产量为 1 216.56 kg。

由表 6 可知,  $P=0.049 < 0.05$ , 说明不同处理间原茎公顷产量差异显著。进而进行多重比较。

由表 7 可知, 处理 1 与处理 2、处理 4、处理 6 之间差异显著; 处理 2 与处理 5、处理 7 之间差异显著; 处理 4 与处理 7 之间差异显著; 处理 5 与处理 6 之间差异显著; 处理 6 与处理 7 之间差异显著; 处理 7 与处理 8 之间差异显著; 其他处理间差

异不显著。

表6 主体间效应的检验

源	III型平方和	df	均方	F	Sig.
校正模型	22.598*	8	2.825	2.529	0.049
截距	662.558	1	662.558	593.286	0.000
原茎公顷产量	22.598	8	2.825	2.529	0.049
误差	20.102	18	1.117		
总计	705.258	27			
校正的总计	42.700	26			

注: “\*”,  $R^2=0.529$  (调整  $R^2=0.320$ )

表7 不同处理原茎公顷产量的两两比较

处理	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-	2.25*	1.6	2.083 3*	0.283 3	2.2*	-0.116 7	1.75	0.783 3
2	-2.25*	-	-0.65	-0.166 7	-1.966 7*	-0.05	-2.366 7*	-0.5	-1.466 7
3	-1.6	0.65	-	0.4833	-1.316 7	0.6	-1.7167	0.15	-0.816 7
4	-2.083 3*	0.166 7	-0.483 3	-	-1.8	0.116 7	-2.2*	-0.333 3	-1.3
5	-0.283 3	1.966 7*	1.316 7	1.1	-	1.916 7*	-0.4	1.466 7	0.5
6	-2.2*	0.05	-0.6	-0.116 7	-1.916 7*	-	-2.316 7*	-0.45	-1.416 7
7	0.116 7	2.366 7*	1.7167	2.2*	0.4	2.316 7*	-	1.866 7*	0.9
8	-1.75	0.5	-0.15	0.333 3	-1.466 7	0.45	-1.866 7*	-	-0.966 7
9	-0.783 3	1.466 7	0.816 7	1.3	-0.5	1.416 7	-0.9	0.966 7	-

注: “\*”表示相关性在 0.05 水平上显著

### 3 结论与讨论

本研究结果表明, 不同品种、密度、施肥量对纤维工业大麻产量有影响, 且部分处理间差异显著。庆麻 1 号最佳组合为处理 6, 密度 500 株/ $m^2$ , 施肥量 700 kg/ $hm^2$ , 干茎公顷产量最高为 9 916.67 kg, 全麻率 19.82%, 全麻公顷产量为 1 965.48 kg; 吉麻 1 号最佳组合为处理 2, 密度 400 株/ $m^2$ , 施肥

量 600 kg/ $hm^2$ , 干茎公顷产量最高为 9 944.44 kg, 全麻率 18.38%, 全麻公顷产量为 1 827.79 kg; 火麻 1 号最佳组合为处理 3, 密度 400 株/ $m^2$ , 施肥量 700 kg/ $hm^2$ , 干茎公顷产量最高为 8 916.67 kg, 全麻率 18.44%, 全麻公顷产量为 1 644.23 kg。

本试验仅对不同工业大麻品种、施肥量、密度进行了研究, 在生产中还有很多影响产量的因素, 比如微量元素肥、病虫害防治技术、种植模

式、收获方法等田间管理措施,都需要进一步研究,只有不断完善纤维工业大麻栽培技术,才能为大麻规模化、集约化、高效生产种植提供技术支持。

#### 参考文献:

- [ 1 ] 周玉萍,高华援,刘海龙,等.吉林省大麻产业发展现状·有利条件·制约因素及对策·发展方向[J].安徽农业科学,2012,40(10):5845-5847.
- [ 2 ] 张晓艳,曹焜,韩承伟,等.3个国外引进工业大麻品种在轻、中度盐碱土生长发育特性的研究[J].东北农业科学,2021,46(6):35-39.
- [ 3 ] 康红梅,赵铭森,孔佳茜,等.密度、肥料、保水剂对工业大麻麻皮产量的影响[J].山西农业科学,2014,42(8):862-864.
- [ 4 ] 张建春,关华,刘雪强,等.汉麻种植与初加工技术[M].北京:化学工业出版社,2009:2.
- [ 5 ] Faruk O, Bledzki A K, Fink H P, et al. Biocomposites reinforced with natural fibers: 2000-2010[J]. Progress in Polymer Science, 2012, 37(11): 1552-1596.
- [ 6 ] 关凤芝,吴广文,宋宪友,等.大麻遗传育种与栽培技术[M].哈尔滨:黑龙江人民出版社,2010:6-7,22.
- [ 7 ] 刘凤兰,杨玉琦,杨文堂.汉麻杆粉在功能性鞋面材料中的应用[J].皮革与化工,2013,30(6):24-26,28.
- [ 8 ] 石雨,刘爽,田媛,等.汉麻秆基活性炭的制备研究[J].黑龙江科学,2016,7(1):12-13.
- [ 9 ] 王怀鹏,马子竣,汝甲荣,等.中国工业大麻高产优质关键栽培因子研究进展[J].中国麻业科学,2020,42(6):292-296.
- [ 10 ] 王虹.我国汉麻产业取得突破性进展:雅戈尔掀起绿色纤维新革命[J].中国纤检,2018(11):124-126.
- [ 11 ] 胡万群,杨龙,吕永梅,等.不同施肥水平对皖大麻1号纤维产量的影响[J].安徽农学通报,2012,18(22):31-35.
- [ 12 ] 江谷驰弘,陈学文,余健,等.施肥及栽培密度对工业大麻产量的影响[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2018,44(1):22-25.
- [ 13 ] 马子竣,孙继英,孟令辉,等.高寒地区纤维用工业大麻栽培技术[J].黑龙江农业科学,2021(5):143-145.
- [ 14 ] 胡学礼,杨明,陈裕,等.西双版纳“云麻1号”高产栽培技术[J].中国麻业科学,2008,30(6):330-332.
- [ 15 ] 赵越,王晓楠,孙宇峰,等.工业大麻纤维产量、品质影响因素及纤维发育相关基因研究进展[J].中国麻业科学,2021,43(3):155-160.

(责任编辑:王昱)