

仁率的结果。

油葵用钼酸铵拌种方法简便易行。只需在播种前用种子重量的 0.1% 钼酸铵加种子重量的 10% 清水成溶液拌种即可,不需晾晒等手续。处理后的种子无论是人工播种,还是用机械播种对播种质量均无影响。

生产成本低,除拌种人工费外,每亩只需钼酸铵 1 克(以化学试剂计),价值不足 2 分钱。但每亩既可增收油葵子实 13~14 公斤。以每公斤 0.8 元计算,每亩净收 10.4~11.2 元。扣除工本费每亩可净增收 10 元左右。

## 结 论

1. 油葵用钼酸铵拌种有较明显的促进植株发育的作用,使植株健壮,叶面积增加,花盘增大,有效粒数增多。显著地提高百粒重、出仁率。

2. 油葵用钼酸铵拌种增产效果明显,每亩可增收子实 13~14 公斤,平均增产 14~16%。方法简便易行,经济效益高。只需一次拌种,每亩净增收 10 元左右。已在部分县推广应用,农民反映好。

# 不同农艺措施对亚麻产质量影响的研究

周以贤 潘瑾瑜 白靖宇 郑国学 杨庆凯

(兰西万亩亚麻综合试验课题组)

## 摘 要

亚麻产量的形成是不同农艺措施综合作用的结果。鉴于过去的试验结果,为尽快地摸索出万亩亚麻亩产 550 斤的综合农艺措施与产量的关系,在农业系统工程理论及二次正交回归旋转设计的方法指导下,进行万亩亚麻综合高产试验的研究,对多年亚麻单项研究成果与当地高产经验进行综合研究。1984~1985 年在兰西县红星、兰河乡研究了播期、密度、二铵、锌肥四因素五水平与亚麻原茎产量间的综合关系。两年面积达 21,912 亩,平均亩产亚麻原茎 555.02 斤,其中 1984 年亩产亚麻原茎 557.3 斤,1985 年亩产原茎 552.4 斤。通过对数学模型的分析,得出

亩产 550 斤亚麻原茎不同农艺措施相互作用的综合效应,两年试验结果趋向一致。

## 一、试验方法

选用播期、密度、二铵、锌肥四因素按二次正交回归旋转通用型设计(1/2 实施)进行试验。

因素水平编码表

因素 编码	播期(x <sub>1</sub> )	密度(x <sub>2</sub> )	二铵(x <sub>3</sub> )	锌肥(x <sub>4</sub> )
	(月、日)	(万株/亩)	(斤/亩)	(克/亩)
-2	4,25	70	5	0
-1	4,30	80	10	0.1
0	5,5	90	15	0.2
1	5,10	100	20	0.3
2	5,15	110	25	0.4

注:万亩亚麻综合试验课题组有:宋余民、赵德宝、牟广军、刘桂芹、郭杰、刘庆林、吴海军、张玉环、张守元等同志参加调查工作,特此致谢。

所得原茎产量和纤维产量建立多元回归方程<sup>[1][2][3]</sup>，通过偏导分析，讨论各试验因素对亚麻产、质量的影响及双因素对亚麻产、质量的综合影响。试验分析在APPLE-Ⅱ微机上进行。

## 二、试验结果与讨论

### (一) 各试验因素对亚麻产质量的影响

根据试验所得结果，通过建立的多元方程进行偏导分析，可以建立各因素对亚麻产、质量影响的方程。

#### 1. 播期

播期对亚麻原茎产量影响的偏导方程：

$$dr/dx_1 = 4.2958 - 4.7289x_1 + 1.2937x_2 + 10.3938x_3 + 4.9937x_4$$

播期对纤维产量影响的偏导方程：

$$dr/dx_1 = -13.8375 + 4.8652x_1 + 1.5688x_2 + 0.2188x_3 + 5.9187x_4$$

根据偏导方程的分析看出：当70万株/亩，二铵用量5斤/亩，不施锌肥时，播期越晚，亚麻产、质量都下降，尤其以纤维产量下降为明显；当90万株/亩，二铵用量15斤/亩，锌肥0.2克/亩时，亚麻原茎产量受播期影响不大，而纤维产量明显下降；当110万株/亩，二铵用量25斤/亩，锌肥0.4克/亩时，播期晚，原茎产量有所增加，但纤维产量增加幅度不大。因此，在90万株/亩，中等以下肥力时，要适当早播，而水肥充足时，可适当晚些。

#### 2. 密度

密度对原茎产量影响的偏导方程：

$$dr/dx_2 = 10.8875 + 1.2937x_1 + 16.1461x_2 + 22.3937x_3 + 12.3938x_4$$

密度对纤维产量影响的偏导方程：

$$dr/dx_2 = 1.646 + 1.569x_1 + 3.040x_2 + 1.456x_3 + 0.831x_4$$

由偏导方程分析的结果，在低肥（二铵5斤/亩）播期为4月25日的条件下，原茎和纤维产量与密度关系不大，随着播种期延

迟和施肥量的增加，原茎和纤维产量都有增加，但原茎产量增加较为显著。

#### 3. 二铵

二铵对原茎产量影响的偏导方程：

$$dr/dx_3 = 25.2625 + 10.3938x_1 + 22.3937x_2 - 17.7289x_3 - 0.1063x_4$$

二铵对纤维产量影响的偏导方程：

$$dr/dx_3 = 3779 + 0.219x_1 + 1.456x_2 - 6.410x_3 + 2.831x_4$$

由偏导方程分析看出：播期在4月25日，密度在70万株/亩时，原茎产量较低，而纤维产量较高。它们与二铵施用量关系不大，在此种情况下，多施用二铵也不经济。当播期在5月15日（或延迟），密度在110万株/亩，施用二铵或氮磷复合肥，会增加亚麻原茎产量和纤维产量。锌肥对亚麻产、质量的影响与二铵作用相似。

### (二) 各主要农艺措施对亚麻产质量的综合作用

通过各因素对亚麻原茎产量影响的分析，按重要性由大到小的排列顺序为：二铵用量>密度>播期>锌肥，主要是二铵用量和密度两因素对原茎影响大。而影响亚麻纤维产量的各因素是按播期>二铵用量>密度>锌肥用量的排列，作用明显的因素是播期和二铵用量。

影响亚麻原茎产量的两个主要因素如图1。原茎产量最低（460斤/亩）是在图的右下

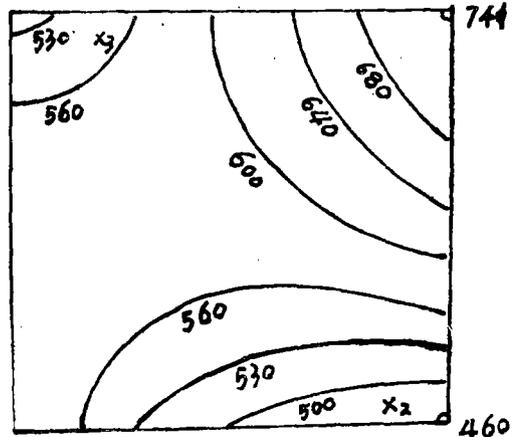


图1 密度与二铵综合作用对亚麻产量的影响

角，即高密度、低施肥量（指二铵用量）。而高产区（740斤/亩）是在图的右上角，即高密度、高施肥条件下。从各条等高产量线可以看出：相当530~560斤/亩产量，可用低密度、高肥或较高的密度，中、下施肥量即可达到，而要达到亩产600斤以上，则要加大密度，增施二铵。这种条件下，纤维产量也是较高的。

由图2可以看出：低纤维产量是在盲目加大密度，而不增施二铵所造成的结果。亩

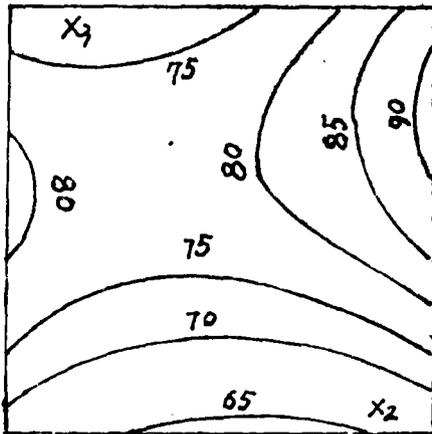


图2 密度与二铵综合作用对亚麻纤维产量的影响

产85斤以上纤维的等高产量线均分布在图的右上方，是在较高密度和多施二铵的作用下产生的。

影响纤维产量的主要因素是播期和二铵，其关系如图3。

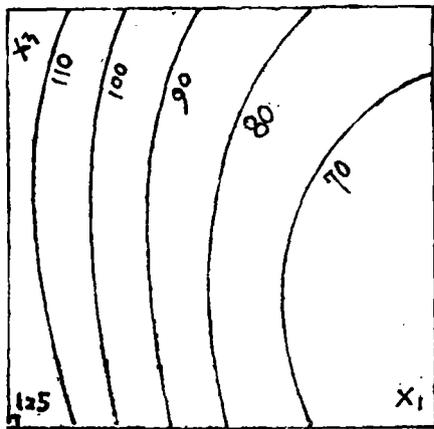


图3 播期和密度综合作用对亚麻纤维产量的影响

由图3可以看出：纤维最低产量出现在

晚播而多施二铵的条件下，其形成的纤维质量差，产量低。纤维的高产出现在适当早播和中上等二铵施用量的条件下。

### (三) 最佳农艺措施方案

亚麻原茎产量的最优组合是四个因素都接近+2值（编码表中编码号），即相当于5月5日播种，110万株/亩，施二铵25斤/亩，施锌肥0.4克/亩。从四个因素所建立的多元回归方程，按步长法为1，用计算机对625个农艺措施组合最优化筛选的结果，原茎产量超过650斤的组合有80个，占组合53.7%，集中在5月10日播种的，占组合92.6%。密度在100~110万株/亩，占组合83.8%，二铵用量在20~25斤/亩，占组合65%，施用锌肥0.3~0.4克/亩。

经统计分析，纤维产量最优农艺措施组合是播期在4月25日，密度为87.78万株/亩，二铵亩用量为16.5斤，不施锌肥。最优化筛选的132个纤维亩产量超过100斤的组合中，97.7%是4月25日~4月30日播种，86%是不施锌肥或仅施0.2克/亩。

## 三、结 语

1. 影响亚麻原茎产量的主要因素是二铵用量和密度。影响亚麻纤维产量的主要因素是播期和二铵用量。

2. 亚麻原茎高产主要出现在较高施肥（二铵用量20斤/亩）和较高密度（90万株/亩以上）的条件下，这时纤维产量也较高。纤维高产主要出现在较早播期（4月25日~4月30日）和中上等肥力（施用二铵20斤/亩）的条件下。

3. 综合考虑供试的四个因素，筛选的原茎产量最优农艺措施组合是5月5日播种，110万株/亩，施二铵25斤/亩，施锌0.2克/亩，接近这些指标，高产频率就大。纤维产量的最优组合为适当早播（4月25日~4月30日），密度90万株/亩，施二铵15~20斤/亩，不施或少施锌肥，接近这些指标，纤维高产容易出现。（下转22页）

(二) 杂交选系: 即用普通系与  $O_2$  系杂交, 然后从  $F_1$  后代中选具有  $O_2$  特性的穗系, 连续自交选系育成稳定的  $O_2$  自交系。如中国农科院育成的中系 012/02, 我所育成的 L 系 021/02 等。

(三) 从地方品种中筛选  $O_2$  玉米材料再与引入材料组配  $O_2$  杂交种: 如南斯拉夫从本地品种中筛选出高赖氨酸材料再与美国引入的  $O_2$  材料杂交配成的杂交种产量高于或相当于普通玉米杂交种, 而赖氨酸含量占子粒蛋白质的 5.2%。丹东农科所 1976 年从旅 9 宽等 222 份正常系中筛选出 6 个赖氨酸含量在 0.45—0.52% 的材料。我院也从 70 余份普通常用系中筛选出赖氨酸含量在 0.4% 以上的材料。

## 七、高赖氨酸玉米存在问题及解决办法

(一) 存在问题: 尽管高赖氨酸玉米在选育和利用上取得了令人鼓舞的成绩, 但在繁殖制种及推广应用上还存在不少问题, 主要是: 1. 子粒产量低 10% 左右; 2. 子粒外观形状欠佳, 无竞争力, 子粒松软, 粉质, 色暗无光泽; 3. 百粒重低易破碎; 4. 生育后期子粒脱水较慢, 易发霉、易染穗腐病。

(二) 解决办法: 为克服  $O_2$  玉米的缺陷, 各国玉米育种工作者不断寻找解决途径, 遗传育种实践告诉我们, 提高  $O_2$  胚乳子粒密度或硬化程度办法有三个:

1. 利用某些自交系或品种材料中存在的修饰基因, 把  $O_2$  系的软质胚乳改变为硬质胚乳, 而其赖氨酸含量不降低。国际小麦玉米改良中心从 1969 年即开始对  $O_2$  玉米的修饰基因进行研究, 经八年时间培育出一大批硬

粒的优质蛋白玉米 (QPM) 中国农科院用三个软质  $O_2$  材料作母本, 用具有硬质胚乳修饰基因种源的“墨黄硬- $O_2$ ”分别授粉, 然后从其后代分离中选获适于当地条件下生长的硬胚乳  $O_2$  系。如最近选育出的中系 014/02 等 9 个稳定  $O_2$  自交系, 除具有抗病、株形好外其本身子粒物理性状及其杂交后代胚乳的硬质程度都比普通玉米显著提高。我所为早日选出半硬质或全硬质胚乳的  $O_2$  自交系, 于 1983 年利用南方条件进行硬质胚乳的转育工作, 现已有  $S_1$ — $S_2$  的早代硬质材料十余份。

2. 利用一些胚乳突变基因如甜-2 (Sugary-2) 或弗洛里-2 (floury-2) 等分别与  $O_2$  组成双隐性突变体, 达到增加子粒密度, 提高胚乳硬化程度的目的。此外将  $O_2$  玉米与糯玉米 (Wx) 结合, 与直链淀粉扩充者 (ae) 结合等等均能起到改善胚乳碳水化合物品质, 增加百粒重和子粒密度, 降低种子含水量和子粒破损程度, 从而有效地克服软质  $O_2$  玉米胚乳的“先天不足”。

3. 积极从地方品种中筛选硬质胚乳的高赖氨酸材料, 尽快组配成硬质型高赖氨酸杂交种。

为提高  $O_2$  玉米的入选的准确度, 加快高赖氨酸玉米的选育进程, 积极引进先进设备, 改善分析分段, 是必要的, 如采用单粒生化测定技术, 即能准确分析出子粒赖氨酸含量, 又不影响子粒的发芽, 可作下年播种材料用, 真是一举两得。

由于高赖氨酸玉米有花粉直感现象, 因此  $O_2$  玉米的生产田应和普通玉米地块隔离种植, 一般为 50~60 米即可, 否则普通玉米的花粉如落在  $O_2$  玉米花丝上则会大大降低子粒的赖氨酸含量。

(上接 45 页)

### 主要参考文献

- [1] 苑诗松等, 回归分析及其试验设计, 华东师大出版社, 1981。
- [2] 杨汝康、徐中儒: 生物数学, 东北农学院, 1983。

- [3] 杨庆凯: 计算器、计算机在生物统计中的应用, 东北农学院, 1984。
- [4] 张瑞忠、马占峰、杨庆凯等: 超早熟大豆东农 36 号综合农艺措施的产量函数模型, 东北农学院, 1984。
- [5] 庄郁华等: 新品种高产栽培综合农艺措施数学模型的研讨, 湖南作物学会, 1982。