

托卡特生态中大麻(大麻苜蓿L.)一些产量特性的调查

Levent YAZICI^{1*}, Gungor YILMAZ², Talip KOCER³, Hazal SAKAR³

1. 中黑海过渡区农业研究所理事会, 托卡特 土耳其
2. 约兹加特博 扎克大学农学院, 约兹加特 土耳其
3. 托卡特加齐奥斯曼帕萨大学自然科学研究生院, 托卡特 土耳其

摘要: 大麻植物在使用方面有两种重要的产品, 一种是从中获得的茎和纤维, 另一种是种子和油。本研究旨在确定托卡特生态条件下大麻品种和种群的一些产量特征。试验以5个地方大麻种群和2个工业型大麻品种为材料。该试验于2019年根据随机区组试验设计进行了3次重复。根据研究结果; 株高值从50.40厘米到363.35厘米, 茎粗从4.32到16.77毫米, 技术茎长从5.10厘米到246.60厘米, 干茎产量从82.54 kg da⁻¹和3143.75 kg da⁻¹, 纤维产量从29.64 kg da⁻¹和638.76 kg da⁻¹, 种子产量从72.98 kg da⁻¹和474.87 kg da⁻¹。根据平均调查结果, 在调查所有性状的结果中, Narlısaray 种群被确定为最佳种群。

关键词: 大麻苜蓿L.; 大麻; 人口; 种类; 茎产量; 纤维产量

Investigation of some Yield Characteristics of Hemp (*Cannabis sativa* L.) in Tokat Ecology

Levent YAZICI^{1*}, Gungor YILMAZ², Talip KOCER³, Hazal SAKAR³

1. Directorate of Middle Black Sea Transition Zone Agricultural Research Institute, Tokat, Turkey
2. Faculty of Agriculture, Yozgat Bozok University, Yozgat, Turkey
3. Tokat Gaziosmanpasa University Graduate School of Natural Sciences, Tokat, Turkey

Abstract: The hemp plant has two important products in terms of use, one is the stems and fibers obtained from them, the other is the seeds and oil. In this study was aimed to determine some yield characteristics of hemp varieties and populations in Tokat ecological conditions. In the experiment, five local hemp populations and two industrial type hemp cultivars were used as materials. The trial was carried out in 2019 with three replications according to the Randomized Block Trial Design. According to the research results; plant height values ranged from 50.40 cm to 363.35 cm, stem thickness from 4.32 to 16.77 mm, technical stem length from 5.10 cm to 246.60 cm, dry stem yield from 82.54 kg da⁻¹ and 3143.75 kg da⁻¹, fiber yield from 29.64 kg da⁻¹ and 638.76 kg da⁻¹, seed yield from 72.98 kg da⁻¹ and 474.87 kg da⁻¹. According to the average findings, the populations Narlısaray were identified as the best in a result of investigated all traits.

Keywords: *Cannabis sativa* L.; Hemp; Population; Variety; Stem yield; Fiber yield

引言:

大麻是属于大麻科的大麻属和大麻属的一年工业植物。大麻可以作为纤维、种子或两用作物种植。原产于中亚的大麻在自然界中广泛存在 (Warf, 2014)。纤维来自植物的茎, 油来自种子。它是世界各地自古以来人类使用的最古老的纤维植物之一。大麻有一个主根。在适宜的水分和土壤条件下, 主根可以达到3-4 m的深度。大麻茎的结构为4-25毫米厚, 其长度可根据气候

和品种特征变化高达0.5-6米。雌性植物比雄性植物具有更粗的茎、更长的植物和更高的纤维产量。大麻中最优质的纤维来自称为技术手柄长度的部分。大麻叶由3-11个狭窄的小叶组成, 它们在底部的茎上连接在一起, 它们的长度较短, 中间最长。叶子的边缘有齿。小叶在茎的中间最多。大麻是一种雌雄异株植物。所以雄花和雌花在不同的植物中被发现。然而, 它也以雌雄同体的形式存在。在雄花中, 有3片外部(保护)叶, 其

中有5个雄性器官(雄蕊)。雌花位于雌性植物茎顶部叶座的短茎上。在大麻植物中观察到外来受精。大麻种子长3-6毫米,宽2-4毫米,呈灰褐色、黑褐色、绿褐色,皮薄。大麻的粒重为9-27克,种子中含有20-30%的油。(Ronde, 2013; NASEM, 2017; Baldini等人, 2018; ORAN, 2019; Gizlenci等人, 2019; Anonymous, 2020)。在2015年在西南科罗拉多研究中心进行的大麻品种适应性和产量潜力的研究中,12个大麻品种的生物量产量为3789磅/英亩,种子产量为25-519磅/英亩,茎产量为2415-4848磅/英亩,茎粗确定为4.8-8.0毫米,株高为44-77英寸(Berrada等人, 2019)。

大麻纤维最常用于织物和纺织品,制造绳索、系绳、麻袋、纱线、纸张、地毯、家居用品、建筑和绝缘材料、汽车零部件和复合材料。具有旅游价值的织物由更细的麻纤维编织而成。去除纤维后的剩余物可用作燃料。大麻种子和从种子中提取的油可用于一系列食品和饮料中,也可用于肥皂、化妆品和染色。取油后从种子中剩余的果肉用于动物营养。大麻还用作生物柴油原料(Gurel等人, 2000; CRS, 2017)。

四氢大麻酚(THC)和大麻二酚(CBD)是两种天然存在的大麻素。在为工业目的生产的大麻中,THC率在法律上应低于0.3%(加拿大)和低于0.2%在欧盟。THC和CBD在医学上的使用已被用于治疗癌症疼

痛、抑郁症、焦虑症、睡眠障碍、神经系统疾病、儿童癫痫、艾滋病相关的食欲增强和肠道疾病或缓解症状(EMCDDA, 2018; NASEM, 2017)。本研究旨在确定托卡特生态条件下大麻品种和种群的一些产量特征。

材料和方法

本实验以我国五个地方大麻种群(Narlısaray、Kavacık、Kartal、Maltepe和Van)和两个工业型大麻品种(Fedora 17和Finola)为材料。该试验在2019年植被期托卡特条件下,在加齐奥斯曼帕萨大学农业应用与研究试验田进行。用犁和耙的常规方法进行整地。该试验根据随机区组试验设计进行了三次重复,长度为5米,3行,行距20厘米,每平方米约150株。手动播种到用标记打开的行。施肥量为10 kg da⁻¹氮(N)和8 kg da⁻¹磷肥P2O5(Ozdemir, 1993)。氮气以两个相等的剂量完成。在播种时一半,另一半在五月中旬给予。作物用滴灌系统灌溉4次,在种子成熟阶段手工收获。研究中检查的特性数据取自植物种子成熟期的雄性和雌性大麻植物。在大麻的生长季节(5月至10月),2019年总降水量为149.7毫米。生长季节的平均气温为20.48摄氏度(表1)。样品取自试验区土壤,有机质0.97%(少),石灰10.38%(中石灰),磷低3.03(kg da⁻¹),钾充足(表2)。使用统计程序JMP进行方差分析。在研究中,测定了株高、茎粗、技术茎长、干茎产量、纤维产量和种子产量值。

表1 2019年托卡特大麻生长季节的气候条件^{*}

| Month | May | June | July | August | September | October | Mean | Total |
|--------------------------|------|------|------|--------|-----------|---------|------|-------|
| Total rainfall (mm) | 49.1 | 26.2 | 16.9 | 52.2 | 1.6 | 3.7 | - | 149.7 |
| Minimum temperature (°C) | 6.7 | 14.9 | 9.7 | 12.2 | 4.1 | 5.9 | 8.9 | |
| Maximum temperature (°C) | 34.8 | 33.5 | 38.7 | 38.0 | 30.9 | 31.3 | 34.5 | |
| Mean temperature (°C) | 19.1 | 23.1 | 21.9 | 22.4 | 19.0 | 17.4 | 20.4 | |

^{*}Tokat Meteorology Directorate, (2019)

表2 试验区土壤理化性质^{*}

| Years | Soil depth (cm) | Total salt (%) | Lime (%) | Organic Matter (%) | Phosphorus P ₂ O ₅ (kg/da) | Potassium K ₂ O (kg/da) | Structure | pH | EC |
|-------|-----------------|----------------|----------|--------------------|--|------------------------------------|-----------|------|------|
| 2019 | 0-30 | 0.02 | 15.38 | 0.97 | 3.03 | 50.11 | Clayey | 7.62 | 0.47 |

^{*}The analyses were carried out in the soil analysis laboratory of the Directorate of Middle Black Sea Transition Zone Agricultural Research Institute

结果与讨论

方差分析结果表明,大麻品种和种群之间的株高、茎粗、技术茎长、干茎产量、纤维产量和种子产量值在(p ≤ 0.01和0.05)差异时显著。这表明品种和种群存在差异(表3)。

大麻品种和种群的株高值范围为50.40厘米至363.35厘米,平均为206.69厘米。发现品种的平均株高为118.80厘米,群体中的平均株高为247.71厘米(表

4)。在Narlısaray种群中发现最高的株高,而在Finola品种中最低(图1)。Ceh(2018)报告发现,在USO 31的种子成熟期和品种Finola的55-80cm的种子成熟期,株高为1.0-2.3m。最高的是Carmagnola和KC Dora品种,分别达到3.4m和3.0m。这些结果与我们研究的数据相似。在对8个雌雄同株大麻品种进行的为期两年的研究中,平均株高为134-237cm,1000粒重为5.7-9.8g,种子产量为0.36-0.79 t/ha⁻¹(Baldini等人, 2018)。

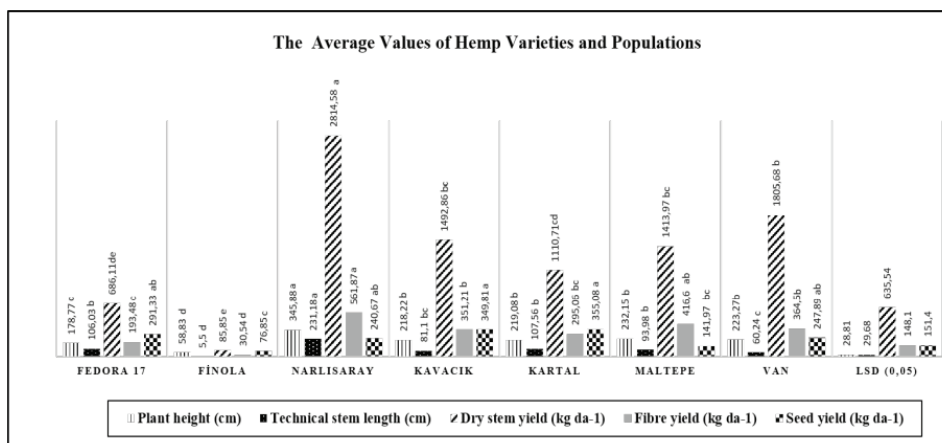


图1 大麻品种和种群的平均值

表3 大麻品种和种群的均方和显著性水平相关统计分析结果

| Variation Sources | SD | Plant height (cm) | Stem thickness (mm) | Technical stem length (cm) | Dry stem yield (kg da ⁻¹) | Fiber yield (kg da ⁻¹) | Seed yield (kg da ⁻¹) |
|-------------------|----|-------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| C. Total | 20 | 6630.3 | 15.96 | 4414.1 | 764318.7 | 30364.8 | 14309.7 |
| Var/Pop | 6 | 21551.1** | 50.20** | 14088.7** | 2236507.3** | 85550** | 32073.5* |
| Repeats | 2 | 62.95 | 1.10 | 188.6 | 161627.5 | 5064.5 | 3062.5 |
| Error | 12 | 264.6 | 1.32 | 281.1 | 128673 | 6988.9 | 7302.2 |
| CV(%) | | 7.71 | 9.53 | 17.11 | 26.68 | 26.43 | 35.11 |

表4 每个属性的大麻品种和种群的平均值和分组

| Varieties/Populations | Plant height (cm) | Stem thickness (mm) | Technical stem length (cm) | Dry stem yield (kg da ⁻¹) | Fiber yield (kg da ⁻¹) | Seed yield (kg da ⁻¹) |
|-----------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Means | | | | | | |
| Fedora 17 | 178.77c | 8.67c | 106.03b | 686.11de | 193.48c | 291.33ab |
| Finola | 58.83d | 4.41d | 5.50d | 85.85e | 30.54d | 76.85c |
| Narlisaray | 345.88a | 14.88a | 231.18a | 2814.58a | 561.87a | 240.67ab |
| Kavacik | 218.22b | 14.48a | 81.10bc | 1492.86bc | 351.21b | 349.81a |
| Kartal | 219.08b | 12.31b | 107.56b | 1110.71cd | 295.06bc | 355.08a |
| Maltepe | 232.15b | 13.97ab | 93.98b | 1413.97bc | 416.60ab | 141.97bc |
| Van | 223.27b | 15.66a | 60.24c | 1805.68b | 364.50b | 247.89ab |
| LSD (0.05) | 28.81 | 2.01 | 29.68 | 635.54 | 148.10 | 151.40 |

在研究中，茎厚值在4.32–16.77 mm之间，平均14.25 mm。居群的平均值高于品种。品种的平均茎粗为6.54 cm，群体的平均茎粗为11.80 mm cm（表4）。群体Van的茎粗最高，最低，其次是Kavacik和品种Finola。

技术茎长5.10 ~ 246.60 cm，平均114.81 cm。群体和品种的技术茎长分别为96.02和55.76 cm。技术茎长以Narlisaray群体最高，Kartal次之，Finola品种最低（图1）。

干秆产量介于82.54 ~ 3143.75 kg da⁻¹之间，平均为1727.56 kg da⁻¹。结果表明，这些品种的茎产量在82.54 ~ 718.75 kg da⁻¹之间。群体的茎干产量在810.64 ~ 3143.75 kg da⁻¹之间（表4）。群体Narlisaray茎干产量最高，Van次之，Finola品种最低。Ceh（2018）测定Carmagnola的最高产量为18 t ha⁻¹，KC Dora为14 t ha⁻¹，Kompolti Hybrid TC为11.5 t ha⁻¹。Flajman等人（2016）鉴定出大麻品种（Fedora 17、Santhica 27、Futura 75、KC Dora、Finola、Kompolti杂交TC和Monoica）的茎产量最高，为3248 kg ha⁻¹（干物质），种子产量为1573 kg ha⁻¹。Kocjan Acko等人（2002）报道，大麻品种和种子数量对大麻的影响是重要的。Incekara（1971）测定纤维型大麻的种

子产量为25–50 kg da⁻¹，种子型大麻为80–100 kg da⁻¹。Berrada等人（2019）开展了一项研究，以确定大麻品种的适应性和产量潜力，2015年开展的13个大麻品种的生物量产量在4185–8283磅/英亩之间，茎秆产量为2577–5707 lb/英亩，种子产量为240–1041磅/英亩，株高为44–78英寸，柄厚为5–9毫米。

纤维产量在29.64 ~ 638.76 kg da⁻¹之间，平均397.84 kg da⁻¹。各品种平均纤维产量为112.01 kg da⁻¹，群体平均纤维产量为306.89 kg da⁻¹。种群Narlisaray的纤维产量最高，其次是Van，而Finola品种的纤维产量最低（图1）。

种子产量在72.98 ~ 474.87 kg da⁻¹之间，平均267.08 kg da⁻¹。群体平均种子产量为184.09 kg da⁻¹，品种平均种子产量为240.67 kg da⁻¹。种子产量以Kavacik种群最高，Kartal次之，Finola品种最低。Deleuran和Flengmark（2005）报告说，栽培品种Fedora、Fedrina、Felina和Futura的总平均干物质产量约为13 t ha⁻¹，而Fasamo的平均干物质产量约为9 t ha⁻¹。平均纤维产量分别为2.9和1.7 t ha⁻¹，3年平均种子产量约为500 kg ha⁻¹。

结论

本研究选用2个标准品种和5个地方居群。该实验于2019年进行。本研究对托卡特生态条件下大麻品种和居群的产量性状进行了研究，并根据其产量性状确定了适宜居群和品种。本文的研究结果表明，大麻在托卡特具有种植纤维和种子的潜力。结果表明，该群体在所有性状上的表现均高于其他品种。根据平均结果，在调查所有性状的结果中，群体Narlısaray被认为是最好的。Narlısaray群体的株长、茎粗、技术茎长、干茎产量和纤维产量均优于其他群体。Kartal和Kavacık群体的种子产量较高。因此，可作为栽培和进一步育种研究的参考。

参考文献:

- [1]Anonymous, (2020) Fiber Plants, Ankara University Library and Documentation Department, Open Course Materials, Website: <https://acikders.ankara.edu.tr/>, 2020.
- [2]Baldini M, Ferfuaia C, Piani B, Sepulcri A, Dorigo G, Zuliani F, Danuso F, Cattivello C, (2018) The Performance and Potentiality of Monoecious Hemp (*Cannabis sativa* L.) Cultivars as a Multipurpose Crop, *Agronomy* 2018, 8, 162; doi:10.3390/agronomy8090162.
- [3]Berrada AF, Berrada AY, McKay JK, Campbell B, (2019) Technical Report Colorado State University Agricultural Experiment Station Southwestern Colorado Research Center, 2014-2018.
- [4]Ceh B, (2018) Hemp in Slovenia, The Area Varieties and its Response to Some Agrotechnical Arrangements. *J. Int. Sc. Pub.*, ISSN 1314-8591, 6.
- [5]CRS, (2017) Hemp as an Agricultural Commodity, Congressional Research Service, www.crs.gov, March 10, 2017.
- [6]Deleuran LC, Flengmark PK, (2005) Yield Potential of Hemp (*Cannabis sativa* L.) Cultivars in Denmark, *J Indus. Hemp*, 10(2) Available online at <http://www.haworthpress.com/web/JIH>, doi:10.1300/J237v10n02_03. EMCDDA, (2018) Medical use of cannabis and cannabinoids: Questions and answers for policymaking, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- [7]Flajsman M, Jakopic J, Kosmelj K, Kocjan Acko D, (2016) Morphological and technological characteristics of hemp (*Cannabis sativa* L.) varieties from field trials of Biotechnical faculty in 2016. *Hop Bulletin*, 23, 88-104.
- [8]Gizlenci Ş, Acar M, Yiğen Ç, Aytaç S, (2019) Hemp Agriculture, Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Agricultural Research and Policies, Black Sea Agricultural Research Institute Directorate, Samsun, 2019.
- [9]Gurel, Akdemir H, Emiroglu SH, Kadoglu H, land, HB (2000) Turkey fiber crops, Cotton farming, overview, and other fiber crops Technology. Turkey Agricultural Engineering V. Technical Congress, 17-21 January, Ankara, 525- 566.
- [10]Incekara F, (1971) Industrial Plants and Breeding. Ege University Faculty of Agriculture Publications, No: 65.
- [11]Kocjan Acko D, Baricevic D, Rengeo D, Andresek S, (2002) Gospodarsko pomembne lastnosti petih sort konoplje (*Canabis sativa* L. var. *sativa*) iz poljskih poskusov Markišavceev pri Murski Soboti. In: Zbornik Biotehniške fakultete univerze v Ljubljani, *Kmetijstvo*, 79(1), 237-252.
- [12]NASEM, (2017) The health effects of cannabis and cannabinoids: the current state of evidence and recommendations for research, National Academies Press for the National Academies of Sciences Engineering and Medicine, Washington, DC. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24625>.
- [13]ORAN, (2019) Hemp Breeding, Central Anatolian Development Agency, Kayseri.
- [14]Ozdemir O, (1993) Effect of nitrogen and plant frequency on the yield and some properties of cannabis. Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Samsun Research Institute Directorate Publications. General Publication No: 78, Report Series No: 65. Samsun.
- [15]Ronde SM, (2013) Industrial Hemp in The Netherlands: The Effects of Changes in Policies and Subsidy Structure. A Thesis Presented to The Graduate School of the University of Florida in Partial Fulfilment of the Requirements for the Degree of Master of Science, University of Florida.
- [16]Warf B, (2014) High Points: An Historical Geography of Cannabis. *Geog. Review* 104(4), 414 - 438.