

저 마약형 대마 유전자원의 생육특성 및 품종군 분류

문윤호[†] · 송연상 · 정병춘 · 방진기

농촌진흥청 작물과학원 목포시험장

Cluster Analysis and Growth Characteristics of Hemp (*Cannabis sativa* L.) Germplasm

Youn-Ho Moon[†], Yeon-Sang Song, Byeong-Choon Jeong, and Jin-Ki Bang

Mokpo Experiment Station, NICS, RDA, Muan, Chonnam 534-830, Korea

ABSTRACT In order to breed hemp variety with non-drug type adapted to Korea, a total of 44 accessions were introduced from Center for plant breeding and reproduction research (CPRO) in Netherland and evaluated for plant growth characteristics and contents of cannabinoids such as tetrahydrocannabinol (THC), cannabidiol (CBD), Cannabinol (CBN) in Korean climatical and geographical condition.

1. In Korean geographical position which latitude is 34°N, days to flowering and stem length were shorter than in Netherlands which latitude is 52°N. But THC content was not shown significant difference between two areas.
2. Corrected accessions of hemp were classified into 3 variety groups by cluster analysis and 4 accessions including Korean local variety were not classified into any variety group.
3. Most hemp accessions have low THC contents but were not suitable for fiber production in Korea due to short days to flowering and stem length.
4. Among the introduced accessions, IH3 was suitable for breeding material of fiber hemp with non-drug type because of low THC content and similar days to flowering with Korean local variety.

Keywords : hemp, drug, THC, germplasm, cluster analysis

서 언

대마(*Cannabis sativa* L.)는 중앙아시아가 원산지로서 세계적으로 아열대인 태국, 필리핀에서부터 아한대인 핀란드,

시베리아까지 재배되고 있어 재배범위가 넓은 작물이다(Rosenthal, 1994; Robert, 1995). 또한 우리나라에서 가장 오래된 섬유작물로서 중국으로부터 목화가 전래되기 전까지 대마는 서민들이 얻을 수 있는 가장 값싼 섬유였다(김 등, 1992). 1972년까지 남한지역에서 약 3,500 ha가 재배되었으나 1972년 대마관리법이 제정되어 대마의 생산이 통제되고, 인건비 상승으로 인한 대마가공 노력비가 상승함에 따라 재배면적이 급감하여 현재는 강원도, 전남 일부지역에서 약 300 ha정도 재배되고 있는 실정이다.

우리나라에서 대마는 주로 장례용 수의로 사용하며 섬유의 가공방식도 전적으로 인력에 의존하는 가내수공업방식이지만(김 등, 1992) 유럽에서는 대규모 공장가공방식으로 방직하여 각종 의류, 산업용 섬유제품, 밧줄 등을 생산하고 목질부인 속대는 건축용 하드보드, 제지원료로 사용하며 종자는 각종 과자류, 맥주, 아이스크림을 만들고 종실유로는 비누, 샴푸 등을 만들며 수지는 의약품 원료로 이용되는 등 이용성이 다양한 작물이라고 할 수 있다(Rosenthal, 1994).

이렇게 식물체 전부위가 이용가능하고 경제적으로 잠재성이 큰 작물이 자유롭게 재배되지 못하고 통제받는 이유는 대마초의 tetrahydrocannabinol(THC)이 환각작용을 나타내고 있기 때문이다(이, 1974; Rosenthal, 1994; Robert, 1995; Meijer *et al.*, 1992; Tehseen, 1982). 대마는 한발, 병해충 등 자연재해에 저항하기 위해 cannabinoids라고 하는 50여종의 식물성 수지를 분비하는데 분비량이 많은 주요 cannabinoids는 CBN, CBD, THC이다(Robert, 1995). 이것들 중 THC가 환각효과를 일으키는 성분이고 CBN은 환각효과가 미약하고, CBD는 환각효과를 억제하는 작용을 한다(Meijer *et al.*, 1992).

우리나라 대마의 THC 함량은 5.8%에 달하여 전형적인

[†]Corresponding author: (Phone) +82-61-450-0145
(E-mail) yhmoon@rda.go.kr <Received August 16, 2006>

마약형이라 할 수 있고(문과 정, 1996) 대마관리법의 통제를 받아 농민의 자유로운 재배가 곤란하기 때문에 저마약형 품종육성이 시급한 실정이다. 저 마약형 대마 신품종 육성을 위해서는 저 마약형 유전자원을 수집한 다음 그 특성을 평가하여 우량 도입종을 교배 모본으로 사용하여야 할 것이다. 국내에는 저마약형 유전자원이 없기 때문에 1997년 네덜란드 Center for Plant Breeding and Reproduction(CPRO)에서 저 마약형 유전자원 44품종을 도입하여 생육특성 및 THC 함량을 조사한 결과 국내종과 뚜렷한 차이가 인정되었고, 또한 3개 품종군으로 구분되어 저 마약형 대마 품종 육성을 위한 기초자료로서 이용이 가능하다고 판단하였기에 이를 보고한다.

재료 및 방법

시험재료는 1996년 네덜란드 CPRO에서 도입한 저 마약형 유전자원 44종을 이용하였고 대비품종으로 재래종을 사용하였는데 도입 유전자원의 수집지역과 위도는 표 1과 같다.

특성검정은 섬유용 대마 재배법으로 재배하여 개화기, 경장, 섬유수량 등을 조사하였다. 파종 전 질소, 인산, 칼리, 퇴비를 각각 10, 4, 8, 1,000 kg/10a를 사용하여 경운, 로터리 작업 후 가로 3 m, 세로 4 m로 시험구를 구획하여 30 cm 간격으로 골을 만들고 4월 상순에 종자를 6 kg/10a 씩 조파하였다.

밭아하여 경장이 20~30 cm 정도 자랐을 때 1회 제초하

고(5월 상순) 섬유용 대마 수확 시기인 7월 상순에 시험구당 10개체씩 경장, 경직경을 조사하고 m² 당 경수를 조사한 후 시험구당 2.4 m²씩 낮으로 예취하여 수확하였다.

예취한 대마 줄기는 대칼로 잎을 훑어낸 후 생경중을 조사하고 직경 15 cm 정도의 다발로 묶어 100℃에서 증기로 1시간 동안 쪄 낸 다음 인력으로 껍질을 벗겨 햇볕에 3일간 건조시켜 섬유수량을 조사하였다.

Cannabinoids 함량 분석을 위하여 16엽기에 정단부의 미전개엽을 10개체씩 채취하였다. Meijer *et al*(1992)의 방법에 따라 분석시료를 시료봉투에 넣은 다음 80℃ 건조기로 48시간 동안 건조하였다. 건조된 시료는 유발로 세말한 다음 0.5 g을 칭량하여 2 ml 원심분리 튜브에 넣고 1 ml의 ethanol을 넣은 다음 3시간 동안 초음파 진탕기(Branson 5810DTH)로 진탕하였다. 진탕액은 원심분리기(Eppendorf 5403 Centrifuge, USA)로 0℃, 5000 rpm에서 10분간 원심분리 후 상정액을 다른 튜브에 분리하여 분석시액으로 사용하였다.

Cannabinoids 분석은 표 2에서 보는바와 같이 GC 기종은 Varian 3400(Varian Co, USA)이고, Detector는 FID를 사용하였고 column은 3% OV-17로 충전된 2 m glass column을 사용하였고 carrier gas는 질소를 사용하였다. 분석조건으로서 carrier gas의 유속을 20 ml/min으로 하였고 injector와 column, detector 온도는 각각 220, 240, 260℃로 하였다. THC와 CBD의 표준시약은 Sigma사 제품(미국)을 사용하였다.

Table 1. Collecting areas and latitudes of introduced hemp accessions.

Collecting areas	No. of accessions	Collecting latitude (°N)	Collecting areas	No. of accessions	Collecting attitude (°N)
Germany	5	39~59	Czechoslovakia	3	50~53
Northern Russia	2	47~59	Turkey	3	47
Central Russia	6	47~52	Poland	5	47~53
Southern Russia	2	39~47	France	1	48
Romania	2	39	Hungary	14	39~47
Japan	1	35	Korea	1	35

Table 2. Operating conditions of gas chromatography for cannabinoid analysis.

GC model	Carrier gas	Column	Flow rate	Detector	Temperature (°C)		
					Injector	Column	Detector
Varian 3400	N ₂	3% OV 17, 2 m Glass	20 ml/min	FID [†]	220	240	260

[†]FID : flame ionization detector.

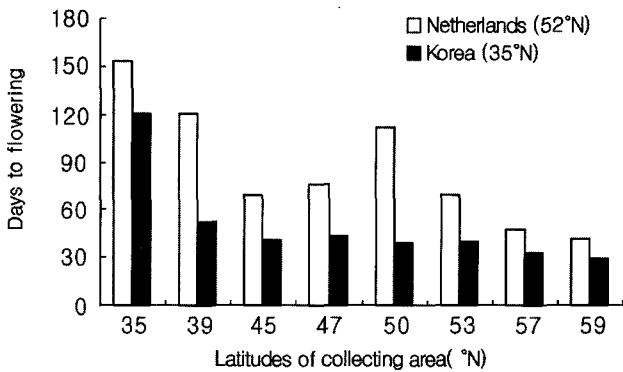


Fig. 2. Difference of days to flowering by cultivated areas of hemp which were collected various areas of latitude.

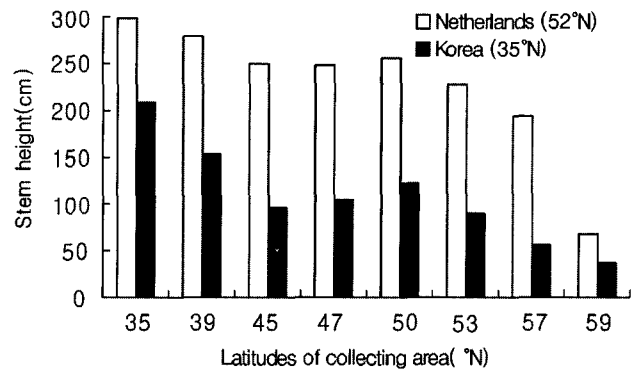


Fig. 3. Difference of stem height by cultivated areas of hemp which were collected various areas of latitude.

SAS(Statistical Analysis System) 프로그램을 이용하여 공시한 44 도입종과 재래종을 개화소요일수, 경장, 섬유수량, THC 함량 등을 분류의 기준형질로 하여 군집분석을 실시하였다. 형질의 평균이 0이고 분산이 1인 표준화 값을 구한 다음 이들의 평균적인 차이에 의하여 품종간 유사성 정도를 나타내는 분류치 거리와 Q 상관을 계산하여 이를 단순 연관법(single linkage)으로 분석하였다.

결과 및 고찰

Meijer(1994)는 세계 여러 나라의 대마를 수집하여 네덜란드(52°N)에서 생육특성과 cannabinoids 함량을 조사한 바 있다. 본 시험은 Meijer가 조사한 유전자원을 도입하여 실시한 것으로 재배지역의 위도변화에 따른 개화소요일수와 경장의 변화를 비교분석할 수 있었고 그 결과를 그림 2와 3에 나타내었다.

고위도 지역인 네덜란드에서 재배했을 때에 비해 중위도 지역인 우리나라에 재배했을 때 개화소요일수가 짧아졌고 그에 따라 영양생장량이 적어져 경장이 작아졌다. 이는 고위도 지역인 네덜란드에 비해 중위도 지역인 우리나라의 여름철 일장이 짧기 때문에 단일성 식물인 대마의 영양생장기간이 단축되었기 때문인 것으로 생각되며, 고위도 지역에 적응한 대마를 저위도 지역에 재배했을 때 개화기가 짧아져 경장이 작아진다는 Pate and Robert(1997)의 주장과 일치하였다.

경장이 큰 대마는 섬유수량이 많기 때문에 섬유용으로 유리하지만 채종재배시 기계화 작업이 어려워 노동력 소요량이 많은 단점이 있고, 경장이 작은 대마는 섬유용으로 부적

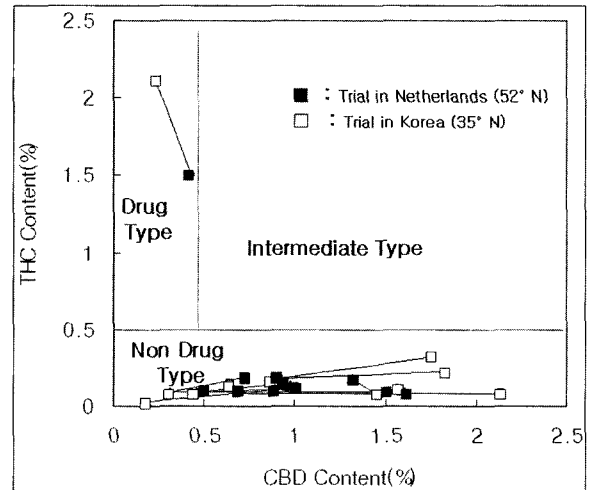


Fig. 4. Difference of content of cannabinoids by cultivated areas of hemp which were collected various areas of latitude.

합하지만 채종이 편리한 장점이 있다. 고위도 지역에서 경장이 커 섬유용으로 재배되는 품종일지라도 중위도 지역인 우리나라에서 재배하면 경장이 짧아져 채종재배가 편리하기 때문에 Meijer(1994)가 제안한 바와 같이 고위도 지역의 섬유용 대마를 우리나라와 같은 중위도 지역에서 채종한다면 편리할 것으로 생각된다.

저 마약형 도입 유전자원의 cannabinoids 함량을 중위도 지역(35°N)인 우리나라와 고위도 지역(52°N)인 네덜란드에서 조사한 성적(Meijer, 1994)을 비교한 결과는 그림 4와 같다.

THC는 환각성분이고 CBD는 THC의 환각효과를 억제하는 성분이기 때문에 Meijer et al.(1992)은 대마의 화학형

(chemotype)을 THC함량이 0.5% 이상이면서 CBD 함량이 THC 함량보다 적으면 마약형(drug type), THC 함량이 0.5% 이상이면서 CBD 함량이 THC보다 많으면 중간형(intermediate type), THC 함량이 0.5% 이하이면서 CBD 함량이 THC보다 많으면 저 마약형(non drug type)으로 분류하였다.

CBD 함량은 두 지역간 차이가 다소 있는 경향이었으나 THC 함량 변화는 거의 볼 수 없어 마약형 여부를 판단하는 대마의 화학형은 변하지 않은 것으로 생각된다. 이는 환경적 요인 보다는 유전적 요인이 THC 함량에 크게 영향을 준다는 Pate(1994)의 보고와 같은 경향이였다.

도입종들의 수집지 위도와 개화소요일수와의 관계는 그림 5와 같다. 중위도 지역인 우리나라와 일본에서 수집한 품종들은 개화소요일수가 120일 정도로 길었지만 수집지 위도가 높을수록 개화소요일수가 짧아져 고위도 지역인 북부러시아에서 수집한 품종은 파종 후 35일에 개화하여 수집지 위도간 그 차이가 컸다. 고위도 지역의 일장은 춘분 이

전에는 짧지만 춘분 이후에는 길어져 대마 재배기간인 3월 하순부터 7월 상순까지의 일장은 우리나라 남부지역 위도인 35°N 보다 2~4시간이 길다(Robert, 1995). 공시한 44개 도입종들과 재래종은 IH3와 재래종을 제외하고 우리나라 보다 위도가 높은 37~59°N의 고위도 지역에서 수집된 것들이기 때문에 중위도 지역인 우리나라에서 재배하였을 때 개화일수가 빨랐던 것으로 생각된다. 이것은 고위도 지역과 저위도 지역의 여름철 일장 차이로 인해 위도별 생태형들의 개화기 및 경장의 차이가 크다는 Dippenaar 등(1996)과 Callaway and Hemmila(1996)의 연구결과와 유사하였다.

Cannabinoids 함량과 경장 등 주요 형질 간 상관은 표 3과 같다. 개화소요일수와 경장, 경직경, 생경중 및 섬유수량 간에는 고도로 유의한 상관을 보였는데, 대마는 생식생장기로 전환되면 생장이 중단되기 때문에(Frank and Rosenthal, 1992; Robert, 1995) 늦게 개화된 도입종일수록 영양생장기간이 길어 성장량이 많아졌기 때문인 것으로 생각된다.

개화소요일수, 경직경 경장, 생경중, 및 섬유수량 등 대마 생육형질은 CBD 함량과는 고도로 유의한 상관을 나타냈으나 THC 및 CBN 함량과는 유의한 상관을 보이지 않아 Meijer(1994)와 West(1998)의 보고와 유사한 결과를 보였다.

Mechoululam and Carlini(1978)의 cannabinoids 생합성 경로를 살펴볼 때 마약형 품종은 CBD 에서 THC로 원활하게 전환되지만 저 마약형 품종은 그 경로가 어떤 이유로 저해되어 CBD만 다량 축적되고 THC는 소량 축적되는 것으로 생각된다. 그 경로의 저해요인에 대해서는 금후 더욱 심도 있는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

군집분석 후 작도한 dendrogram은 그림 6과 같다.

낮은 위치에서 연결되는 품종일수록 비교적 유사한 품종이고 높은 위치에서 연결되는 품종일수록 유연관계가 먼 품

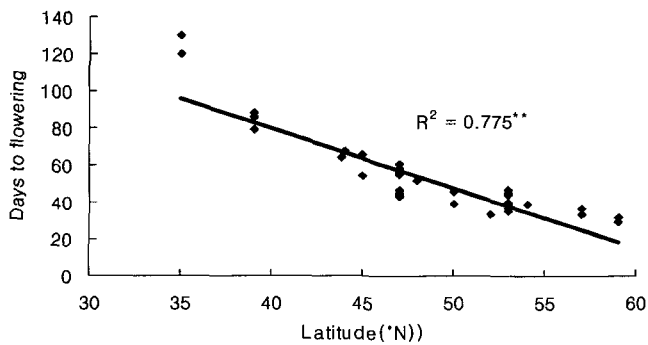


Fig. 5. Relationship between latitudes of the collecting area and flowering days of hemp accessions.

Table 3. Correlations among major characteristics of hemp.

	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
1) Days to flowering	0.71**	0.54**	0.74**	0.67**	0.56**	0.03	-0.17
2) Stem length		0.88**	0.92**	0.93**	0.61**	0.10	-0.23
3) Stem diameter			0.86**	0.82**	0.40**	0.14	-0.18
4) Fresh stem weight				0.95**	0.58**	0.21	-0.18
5) Fiber yield					0.53**	0.26	-0.18
6) CBD ^z content						0.20	0.30*
7) THC ^y content							-0.09
8) CBN ^x content							

^zCBD : Cannabidiol, ^yTHC : Tetrahydrocannabinol, ^xCBN : Cannabinol

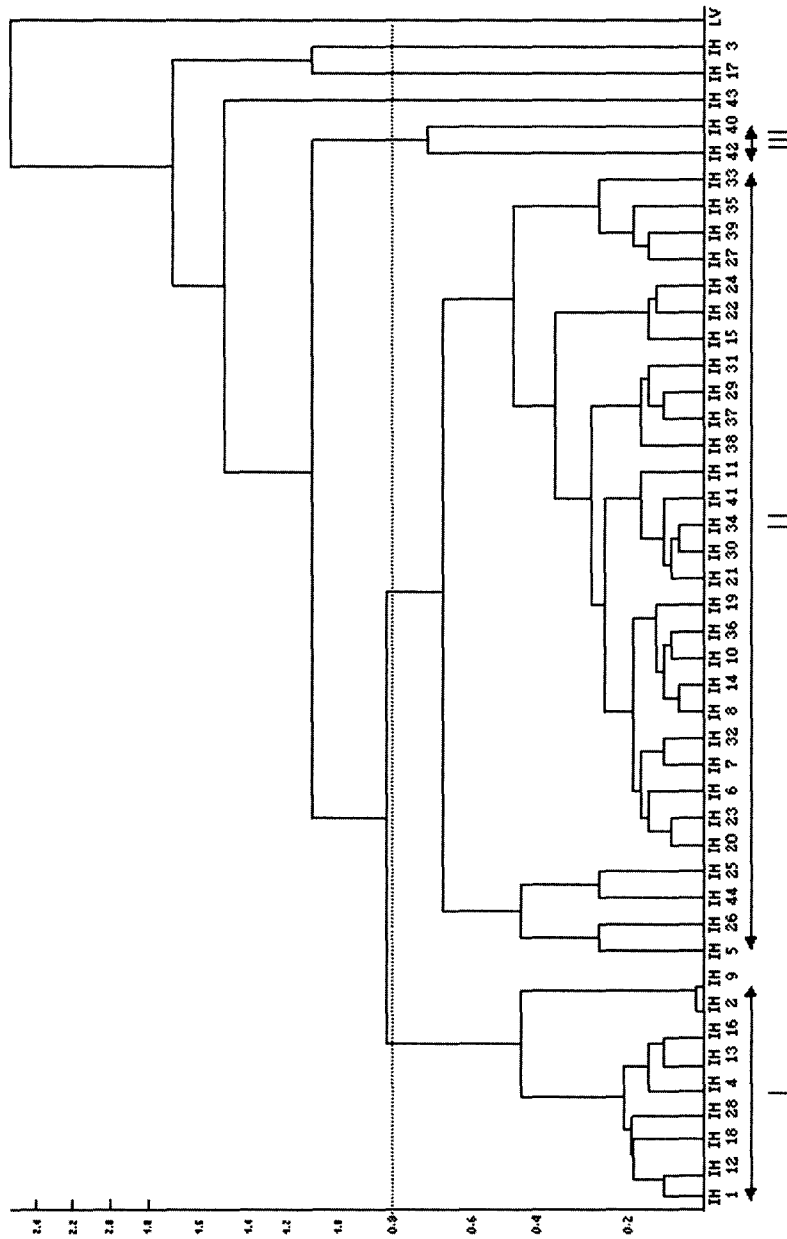


Fig. 6. Dendrogram of introduced hemp germplasm by cluster analysis.

종들이다. Q 상관으로 도출된 $r = 0.80$ 으로 선을 그어 그 이내에 연결되는 품종들 중 2개 이상의 품종이 포함된 것을 하나의 품종군으로 분류한 결과 3개 품종군으로 나누어졌고 품종군에도 속하지 않는 것이 4품종이었다. 도입종과 재래종 총 45개의 유전자원을 대상으로 군집분석을 했으나 분류된 품종군의 수가 적었던 것은 대부분의 도입종들이 유럽에서 수집되어 개화소요일수와 경장이 비슷하고 THC 함량이 적었기 때문인 것으로 생각된다.

군집분석으로 분류된 각 품종군과 품종군에 속하지 않은 것들의 개화소요일수, 경장 및 cannabinoids 함량은 표 4와 같다. I군으로 분류된 것들은 9개의 도입종이었는데 이것들의 THC 함량은 극히 낮았지만 개화소요일수와 경장이 각각 29~40일, 36~73 cm로 짧고 섬유수량도 6~27 kg/10a로 적어 섬유용 및 종실용 품종으로 적합하지 않았다. II군으로 분류된 것들은 30개의 도입종이었는데 개화소요일수와 경장이 각각 35~50일, 82~142일이었고 섬유수량은

Table 4. Days to flowering, stem length and cannabinoids content of three variety groups and four varieties that were not classified to any group by cluster analysis

Variety groups	No. of accessions	Days to flowering	Stem length (cm)	Fiber yield (kg/10a)	THC content (%)
I	9	29~40	36~73	6~27	Trace~0.28
II	30	35~50	82~142	31~122	Trace~0.27
III	2	35~44	112~121	135~144	Trace~0.02
IH43	1	47	100	54	1.81
IH 3	1	122	191	215	0.11
IH17	1	56	177	179	0.08
LV [†]	1	120	239	229	2.12

[†]LV : Local variety

31~122 kg/10a로 짧고 적어 섬유용 품종으로는 적합하지 않았지만 조숙 단간형 종실용 품종으로는 이용가능성이 있을 것으로 생각되었다. III군으로 분류된 것들은 2개의 도입종으로 개화소요일수 35~44일, 경장이 112~121 cm로 II군과 비슷하였지만 섬유수량이 135~144 kg/10a로 II군보다 많았다.

재래종과 3개의 도입종들은 품종군으로 분류되지 않았다. 이것들 중 IH43은 개화소요일수와 경장이 각각 47일, 100 cm로 II군의 도입종들과 비슷하였으나 섬유수량이 54 kg/10a로 적고 THC 함량이 1.81%로 많은 것이 특징이었다. 그러나 IH3과 IH17은 THC 함량이 각각 0.11, 0.08%로 낮으면서 경장이 각각 191, 177 cm, 섬유수량이 215, 179 kg/10a로 다른 도입종들에 비해 크고 많았다. 특히 일본에서 수집된 IH3은 개화소요일수가 122일로 재래종과 비슷하여 저 마약형 섬유용 1대잡종 품종육성을 위한 재료로 유망시 되었다. 일본은 태평양전쟁 패전 이후 1948년에 제정된 “大麻取締法”으로 인해 대마 재배면적이 급감하여 현재는 대마 재배가 소멸되었으므로(1998, 菱谷尊雄 and 望月永留) 일본으로부터의 추가적인 유전자원 도입은 어려운 것으로 보인다.

대마는 단일성 식물이므로 개화소요일수가 짧은 품종들은 장일처리로 개화소요일수를 연장시키거나 개화소요일수가 긴 품종들을 단일처리로 단축시켜 상호 교배시켜 유용형질을 도입할 수 있다(Robert, 1995). 또한 대마는 자웅이주 식물이면서 풍매화 이므로 육종방법은 매년 목적형질이 우수한 상위 10%를 선발하여 방임 수분시켜 종자를 얻는 “Bredemann 선발법”을 이용하고 있다(Rosenthal, 1996). 그러므로 개화소요일수가 짧은 품종일지라도 교배와 “Bredemann 선발법”으로 유용형질을 도입할 수 있을 것으로 생각된다.

적 요

저 마약형 대마 품종 육성에 이용하고자 네덜란드 CPRO에서 도입한 저 마약형 유전자원의 특성을 검정한 결과는 다음과 같다.

1. 도입 유전자원들은 고위도인 네덜란드에서 재배했을 때에 비해 중위도인 우리나라에 재배했을 때 개화소요일수가 짧아 경장이 작았다. CBD 함량은 두 지역간 차이가 다소 있는 경향이었으나 THC 함량은 거의 변하지 않았다.
2. 개화소요일수, 경장, 경직경, 생경중 및 섬유수량 등 대마 생육형질들은 서로 간에 고도로 유의한 정의 상관관계를 보였고, cannabinoids 함량과의 상관관계에서는 CBD 함량과는 고도로 유의한 정의 상관관계를 보였으나 THC와 CBN 함량과는 유의한 상관관계를 보이지 않았다.
3. 공시한 44 도입종과 재래종을 군집분석의 Q 상관으로 도출된 $r = 0.80$ 으로 선을 그었을 때 3개 품종군으로 나누어졌으며 품종군에도 속하지 않는 것이 4품종이었다.
4. 분류된 모든 품종군은 개화소요일수와 경장이 짧아 우리나라에서 섬유용 품종으로 적합하지 않았고 품종군으로 분류되지 않은 것들 중 도입종 IH3은 THC 함량이 0.08%로 낮으면서 개화소요일수가 122일로 재래종과 비슷하였다.

인용문헌

- Callaway, J. C. and A. M. Hemmila. 1996. Cultivation of Cannabis fiber varieties in central Finland. J. of International Hemp Association 3(1) : 29-31.
- Dippenaar, M.C., C.L.N. Toit, and M.S. Botha-Greeff. 1996. Response of hemp(*Cannabis sativa* L.) varieties to conditions in Northwest Province, South Africa. J. of International Hemp Association 3(2) : 63-66.
- Frank, M. and Ed. Rosenthal. 1992. Marijuana grower's guide.

- <http://www.sky.org/data/grow/>.
- Mechoulam, R. and E. A. Carlini. 1978. Toward drugs derived from Cannabis. *Naturwissenschaften* 65 : 174-179.
- Meijer, E. P. M., H. J. van der Kamp, and F. A. Eeuwijk. 1992. Characterization of cannabis accession with regard to cannabinoids content in relation to other plant characteristics. *Euphytica* 62 : 187-200.
- Meijer, E. P. M. 1994. "Diversity in *Cannabis*". Thesis Wageningen - With ref. - With summaries in English and Dutch. ISBN 90-5485-338-7. pp. 90-108, 123-126, Appendix 1 and 2.
- Pate, D. W. 1994. Chemical ecology of cannabis. *J. of International Hemp Association*. 2(2) : 32-37.
- Pate, D. W. and C. C. Robert. 1997. Genetic future of hemp. *J. of International Hemp Association*. 4(1) : 32-36
- Rosenthal, Ed. 1994. *Hemp today*. Published by Quick American Archives, Oakland, California, USA. 243-247.
- Robert, C. C. 1995. "Marihuana botany". Ronin Publishing Inc., California, USA. pp. 1-171.
- Tehseen, A. 1982. Determination of the active ingredients of different varieties of marijuana in Pakistan. *Pakistan. J. of Science* 3 : 43-46.
- West, D. P. 1998. *Hemp and marijuana : Myths and realities*. North American Industrial Hemp Council Inc. http://naihc.org/hemp_information/content/hemp.mj.html.
- 麦谷尊雄 and 望月永留. 1998. *マリファナ.ブック*. 株式会社 オクラ出版. pp. 300-301.
- 김희태, 박찬호, 손세호. 1992. *신고 공예작물학*. 향문사. pp. 59-70.
- 문윤희, 정미남. 1996. 저 마약형 대마 신품종 육성시험. 농촌진흥청 호남농업시험장 시험연구 보고서. pp. 657-661.
- 이창기. 1974. 한국산 대마의 성분에 관한 연구. 원광대학교 대학원 : 박사학위 논문.

Appendix 1. Growth characteristics and cannabinoids contents of introduced hemp accessions.

Introduction No.	Collecting area	SE ^z	Flowering dates	SL ^y (cm)	SD ^x (mm)	FY ^w (kg/10a)	Cannabinoids contents(%)	
							THC ^v	CBD ^u
IH1	Germany	D ^t	May 20	70	4.6	16	0.02	0.21
IH2	North Russia	D	May 11	36	3.2	8	Tr ^f	0.21
IH3	Japan	D	Aug. 11	191	9.1	215	0.11	2.14
IH4	Central Russia	D	May 13	56	4.5	8	0.14	0.64
IH5	Germany	D	May 5	106	8.4	100	0.12	1.57
IH6	Turkey	D	May 30	142	8.4	122	0.18	1.98
IH7	Turkey	D	May 30	138	7.5	88	0.27	2.49
IH8	Hungary	D	May 28	100	6.9	54	0.03	4.77
IH9	North Russia	D	May 9	38	3.3	6	0.03	0.18
IH10	Hungary	D	May 20	97	6.7	60	0.08	0.70
IH11	South Russia	M ^s	May 25	89	5.7	54	0.09	0.46
IH12	Central Russia	D	May 13	56	4.5	8	0.14	0.64
IH13	Central Russia	D	May 19	64	5.1	27	0.18	0.78
IH14	Hungary	D	May 26	87	6.7	44	0.09	0.50
IH15	Hungary	D	May 26	107	8.1	73	0.10	0.40
IH16	Central Russia	M	May 13	67	5.5	23	0.28	0.67
IH17	Turkey	D	June 5	177	9.1	179	0.08	1.45
IH18	Central Russia	M	May 19	64	4.9	24	0.09	0.31
IH19	Poland	D	May 18	92	6.6	71	0.09	0.39
IH20	Czechoslovakia	D	May 19	122	7.6	117	0.13	0.97
IH21	Poland	D	May 18	96	6.7	81	0.02	0.25
IH22	Romania	D	May 24	107	7.7	77	0.11	0.47
IH23	Hungary	D	May 24	122	8.0	144	0.18	0.76
IH24	Hungary	D	May 25	109	7.7	79	0.03	0.39
IH25	Hungary	D	May 25	125	8.7	92	0.07	0.42
IH26	Hungary	D	May 26	110	8.5	104	0.11	0.23
IH27	Hungary	D	May 25	109	7.9	77	0.05	0.40
IH28	Central Russia	M	May 13	56	4.9	23	0.11	0.24
IH29	Poland	D	May 19	89	5.8	85	0.08	0.39
IH30	Poland	D	May 18	98	6.4	74	0.06	0.43
IH31	Poland	D	May 15	83	6.1	69	0.06	0.44
IH32	France	D	May 1	121	6.4	135	0.18	0.91
IH33	South Russia	D	May 26	102	7.3	71	0.11	0.50
IH34	Hungary	D	May 19	97	7.0	56	0.13	0.57
IH35	Czechoslovakia	D	May 19	111	7.7	88	Tr	0.77
IH36	Germany	D	May 24	93	6.6	72	0.14	0.77
IH37	Germany	D	May 25	86	6.3	31	Tr	0.25
IH38	Hungary	D	May 23	82	6.2	50	Tr	0.11
IH39	Hungary	D	May 24	104	7.8	88	Tr	0.28
IH40	Hungary	D	May 19	108	6.7	88	Tr	0.10
IH41	Germany	D	May 19	98	6.5	52	Tr	0.06
IH42	Hungary	D	May 19	111	7.2	77	0.02	0.05
IH43	Romania	M	May 19	109	6.9	100	1.81	0.41
IH44	Czechoslovakia	D	May 26	111	7.7	88	Tr	0.77
Local variety	Korea	D	Aug. 8	228	9.3	229	2.12	0.23

^zSE : Sex expression, ^ySL : Stem length, ^xSD : Stem diameter, ^wFY : Fiber yield, ^vTHC : Tetrahydrocannabinol, ^uCBD : Cannabidiol. ^tD : Dioeciousness. ^sM : Monoeciousness. ^fTr : Trace