

A. Balduzzi* e G. Siniscalco Gigliano**

INFLUENZA DELL'INTENSITÀ LUMINOSA SULL'ACCUMULO DI CANNABINOLI IN *CANNABIS SATIVA* L.

Oggi è universalmente accettato che *Cannabis* è un genere monotipico con la sola specie *Cannabis sativa* L. (SCHULTER R.E., 1970). Le varie cultivar, inoltre, sono più o meno ricche di fibre tessili e di sostanze stupefacenti e tali caratteristiche variano notevolmente a seconda delle condizioni di coltivazione (HANNEY a. and BAZZAR F.A., 1970).

In precedenti lavori è stato riportato il contenuto di tetraidrocannabinolo (THC) in vari ceppi di *Cannabis sativa* (GIULIANO e SINISCALCO GIGLIANO, 1983), nonché in un ceppo coltivato a diverse condizioni di irrigazione e di ombreggiamento (SINISCALCO GIGLIANO, 1984). Da questi studi è risultato che gli esemplari a più alto contenuto di THC (1,59%) sono quelli relativi a piante pistillifere coltivate in condizioni di aridità ed a parziale illuminazione.

Sulla base di questi dati abbiamo voluto verificare il contenuto di cannabinoli, in modo particolare per quanto riguarda il THC che è l'unico principio ad azione psicoattiva della canapa, in tre ceppi coltivati presso l'Orto Botanico di Napoli (autorizzazione Ministero della Sanità n. 800/UCS/SP/5 10046), a diverse intensità luminose.

Materiali e metodi

a) *Coltivazione delle piante*

Nella primavera del 1985 furono impiantate parcelle di *Cannabis sativa* L. relative ad un ceppo recentemente introdotto nell'Orto Botanico di Napoli (ceppo A); uno relativo alla varietà «Super fibra» coltivato per la fibra nel napoletano (ceppo B) e uno coltivato sin dal 1930 da semi provenienti da Calcutta da ceppi destinati alla produzione di marijuana (LONGO - 1934) (ceppo C).

Di tutti i tre ceppi furono impiantate parcelle in zone di pieno sole, la cui media dell'intensità di luce nell'arco della crescita e sviluppo delle piante fu di $1900 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{sec.}$ e parcelle a parziale ombreggiamento. Per le piante coltivate in ombra, le varie intensità luminose (75, 50 e 25% di luce solare), corrispondenti a 1425, 950 e $475 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{sec.}$; furono ottenute utilizzando reti ombreggianti.

L'intensità di luce fu misurata mediante un apparecchio LI-COR Quantum Sensor LI-190 SB ($1000 \text{ lux} = 19,5 \mu\text{E}/\text{m}^2/\text{sec.}$).

Tutte le piante furono irrigate mediamente due volte la settimana.

* Istituto di Botanica Università di Pavia.

** Dipartimento di biologia vegetale Università di Napoli.

Dopo la fioritura furono prelevati da tutte le parcelle campioni di foglie di diversi esemplari pistilliferi e staminiferi.

b) Estrazione e dosaggio dei cannabinoli

Il materiale fu seccato in stufa a 60°C per 12 ore; un quantitativo compreso tra 400-500 mg, esattamente pesato, fu sottoposto ad estrazione in soxlet per 9 ore con etere di petrolio 40° - 60°.

L'estratto etero fu portato a secco sotto vuoto e ripreso con un volume noto di cicloesano contenente n-triacontano (1 mg/ml) come standard interno; 1-2 ml furono iniettati al gascromatografo (PYE Unicam).

Le condizioni operative furono le seguenti: colonna in vetro da 1,5 m x 4 mm; fase stazionaria SE 30 3% su Diatomite CQ 100-120 mesh (Philips); temperatura della colonna 230°C; temperatura injector 275°C; carrier azoto 40 ml/min.

Le aree dei picchi furono determinate facendo uso di un integratore calcolatore PU 4810 (Philips).

Per i sondaggi quantitativi fu utilizzato

uno standard puro di THC (autorizzazione Ministero della Sanità n. 800/UCS/SP/97 10203) fornito dal Laboratorio Stupefacenti dell'ONU, Ginevra; standard di CBD e CBN furono forniti dalla SIGMA Chem. Co., U.S.A.

Il contenuto in cannabinoli fu determinato mediante tre distinte valutazioni cromatografiche per ogni campione esaminato.

Risultati e discussione

Nelle Tab. 1, 2 e 3 sono riportate le percentuali di * THC, CBD e CBN di tutti i campioni esaminati.

Dall'esame di questi dati risulta che le percentuali dei tre cannabinoli aumentano al diminuire dell'intensità di luce per tutti i ceppi esaminati. Inoltre le percentuali per gli individui coltivati al 100% dell'intensità luminosa sono praticamente coincidenti con quelle ritrovate in esemplari, dello stesso ceppo, esaminati nel precedente anno.

Tab. 1 - Contenuto di cannabinoli in un ceppo di *Cannabis sativa* L. coltivato a diverse intensità luminose

<i>Cannabis sativa</i> L. (CEPPO A)	INTENSITÀ DI LUCE NATURALE %	% THC (peso secco)	% CBD (peso secco)	% CBN (peso secco)
Individui pistilliferi	100	0,65 ± 0,05	0,06 ± 0,003	0,02 ± 0,003
	75	1,12 ± 0,03	0,12 ± 0,03	0,04 ± 0,003
	50	1,20 ± 0,03	0,13 ± 0,003	0,05 ± 0,002
	25	1,90 ± 0,02	0,19 ± 0,004	0,06 ± 0,003
Individui staminiferi	100	0,80 ± 0,03	0,06 ± 0,003	0,02 ± 0,003
	75	0,84 ± 0,03	0,07 ± 0,003	0,03 ± 0,002
	50	1,02 ± 0,03	0,08 ± 0,003	0,03 ± 0,003
	25	1,42 ± 0,02	0,20 ± 0,003	0,03 ± 0,003

* THC = tetraidrocannabinolo; CBD = cannabidiolo; CBN = cannabinolo.

Per quanto concerne il CBD e CBN vi sono piccole variazioni di concentrazione, comunque questi componenti non hanno alcuna attività psicoattiva e sono stati riportati unicamente per effettuare un confronto con i dati ottenuti in precedenti ricerche.

L'unico componente ad azione psicoattiva

della canapa è il THC. Il contenuto di tale componente aumenta con il diminuire dell'intensità di luce per tutti i ceppi esaminati sia negli individui pistilliferi che staminiferi. Per quanto riguarda il THC negli individui pistilliferi coltivati al 25% della luce solare (1,90% nel ceppo A; 0,20% nel ceppo B;

Tab. 2 - Contenuto di cannabinoli in un ceppo di *Cannabis sativa* L. (varietà «Super fibra») coltivato a diverse intensità luminose

<i>Cannabis sativa</i> L. (CEPPO B)	INTENSITÀ DI LUCE NATURALE %	% THC (peso secco)	% CBD (peso secco)	% CBN (peso secco)
Individui pistilliferi	100	0,07 ± 0,003	0,01 ± 0,003	0,02 ± 0,002
	75	0,12 ± 0,003	0,02 ± 0,002	0,03 ± 0,001
	50	0,13 ± 0,002	0,03 ± 0,002	0,05 ± 0,002
	25	0,20 ± 0,003	0,04 ± 0,002	0,07 ± 0,001
Individui staminiferi	100	0,06 ± 0,001	0,02 ± 0,001	0,02 ± 0,002
	75	0,07 ± 0,003	0,03 ± 0,002	0,03 ± 0,002
	50	0,08 ± 0,002	0,05 ± 0,003	0,03 ± 0,003
	25	0,11 ± 0,002	0,06 ± 0,002	0,03 ± 0,001

Tab. 3 - Contenuto di cannabinoli in un ceppo di *Cannabis sativa* L. (ceppo di Calcutta) coltivato a diverse intensità luminose

<i>Cannabis sativa</i> L. (CEPPO C)	INTENSITÀ DI LUCE NATURALE %	% THC (peso secco)	% CBD (peso secco)	% CBN (peso secco)
Individui pistilliferi	100	0,04 ± 0,003	0,02 ± 0,003	0,04 ± 0,003
	75	0,07 ± 0,002	0,03 ± 0,003	0,05 ± 0,003
	50	0,08 ± 0,001	0,03 ± 0,002	0,05 ± 0,003
	25	0,17 ± 0,002	0,04 ± 0,002	0,06 ± 0,003
Individui staminiferi	100	0,03 ± 0,001	0,02 ± 0,002	0,02 ± 0,003
	75	0,04 ± 0,002	0,03 ± 0,002	0,03 ± 0,002
	50	0,05 ± 0,002	0,03 ± 0,002	0,03 ± 0,003
	25	0,06 ± 0,001	0,03 ± 0,004	0,03 ± 0,003

0,17% nel ceppo C) si ha un incremento di circa 3 volte rispetto a quelli coltivati in piena luce (0,65% nel ceppo A; 0,07% nel ceppo B; 0,04% nel ceppo C).

Tale fenomeno si manifesta anche negli esemplari staminiferi coltivati al 25% della piena luce (1,42% nel ceppo A; 0,11% nel ceppo B; 0,06% nel ceppo C) dove si osserva però un incremento più basso (circa 2 volte) rispetto a quelli coltivati in piena luce (0,80% nel ceppo A; 0,06% nel ceppo B; 0,03% nel ceppo C).

Per il CBD e CBN, tale fenomeno è ugualmente osservabile ma non viene da noi preso in esame sia perché si tratta di variazioni minime sia perché, come precedentemente detto, tali componenti non hanno alcuna azione psicoattiva.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle piante, non si sono notate differenze in peso apprezzabili tra quelle cresciute in pieno sole e quelle cresciute ad intensità luminosa ridotta, per cui anche la percentuale di THC/pianta, risulta maggiore negli esemplari coltivati in ombra.

Da tutti questi dati si evidenzia che le condizioni ambientali e di coltivazione influiscono fortemente sulla produzione di cannabinoli, in modo particolare per quanto riguarda il THC.

RIASSUNTO

È stato dosato il THC in tre ceppi di *Cannabis sativa* L. coltivati presso l'Orto Botanico di Napoli a differenti intensità luminose.

I valori di luce saggiati sono stati 100, 75, 50 e 25%

della piena luce solare. Il THC è risultato presente in tutti i campioni esaminati ed in quantità variabili in funzione delle condizioni di ombreggiamento.

Il massimo contenuto di THC, l'unico principio ad azione psicoattiva della canapa, è risultato al 25% della piena luce solare in tutti i ceppi esaminati sia per gli esemplari pistilliferi che staminiferi.

SUMMARY

THC present in three strains of *Cannabis sativa* L. grown in Naples Botanical Garden under different conditions of light intensity has been measured.

Light values tested were 100, 75, 50 and 25% of the whole sunlight; THC was present in all samples in quantities varying according to different shading conditions.

The highest level of THC, the only drug present in hemp, was found in plants grown with 25% of the entire sunlight in all three strains examined both for pistillate and staminate plants.

BIBLIOGRAFIA

- SCHULTER R.E. 1970 — Random thoughts and queries on the botany of *Cannabis*. In: The botany and chemistry of *Cannabis*. Ed. by C.R.B. Joyle and S.H. Cury. Churcill, London, 11-38.
- HANEY A. and BAZZAZ F.A. 1970 — Some ecological implication of the distribution of hemp (*Cannabis sativa* L.) in the United States of America. In: The botany and chemistry of *Cannabis*. Ed. by C.R.B. Joyle and S.H. Cury. Churcill, London, 39-48.
- LONGO B. 1934 — Sulla canapa indiana (*Cannabis indica* Lam.). Bollettino dell'Orto Botanico dell'Università di Napoli, Tomo XIII: 17-30.
- GIULIANO E. e SINISCALCO GIGLIANO G. 1983 — Studi sul contenuto di THC in vari ceppi di *Cannabis sativa* L. Boll. Chim. Farm., 122: 436-439.
- SINISCALCO GIGLIANO G. 1984 — I cannabinoli in *Cannabis sativa* L. a diverse condizioni culturali. Boll. Chim. Farm., 123: 352-356.