

4. Mediavilla V. Essential oil of Cannabis sativa L. strains / V. Mediavilla, S. Steinemann // Journal of the International Hemp Association. – 1997. – V. 4. – №2. – P. 80–84.
5. Meier C. Factors influencing the yield and the quality of hemp (Cannabis sativa L.) essential oil / C. Meier, V. Mediavilla // Journal of the International Hemp Association. – 1998. – V. 5. – № 1. – P. 16–20.
6. Hendricks H. Mono- and sesquiterpene hydrocarbons of the essential oil of Cannabis sativa / H. Hendricks, T. M. Malinre, S. Batterman [et. ol] // Phytochemistry. – 1975. – V. 14. – P. 814–815.
7. Melingre T. H. The essential oil of Cannabis sativa / T. H. Melingre, L. Hendries, R. Batterman [et. ol.] // Planta Med. – 1975. – V. 28. – P. 56–61.
8. Hemphill J. K. Cannabinoid content of individual plant organs from different geographical strains of Cannabis sativa L. / J. K. Hemphill, J. C. Turner, P. G. Mahlberg // Jour. Nat. Prod. – 1980. – V. 43. – P. 112–122.
9. Pete D. W. Chemical ecology of Cannabis / D. W. Pete // Journal of the International Hemp Association. – 1994. – V. 1. – №2. – P. 32–37.
10. Методические указания по селекции конопли на снижение содержания каннабиноидов ; подгот. : В. Г. Вировец, Л. М. Горшкова, Г. И. Сенченко, М. М. Сажко / ВАСХНИЛ. – М., 1985. – 14 с.

***Аннотация.** Установлена частичная связь специфического конопляного запаха растений с содержанием каннабиноидов. Неполная связь признаков объясняется сочетанием запаха каннабиноидов и эфирных масел. Рекомендуется при отборе исходных форм для селекции на безнаркотичность отдавать предпочтение растениям без запаха, поскольку они содержат меньше каннабиноидов, чем растения с запахом.*

***Annotation.** It is established the partial connection of specific hemp smell with cannabinoids content. Partial connection of signs is proved by combination of cannabinoids' smell and essential oil. It is recommended to chose plants without smell at selection of initial form for breeding of drug free sign, because they include less cannabinoids than plants with smell.*

УДК 633.522:631.52+577.17+575.1

С.В. МІЩЕНКО, І.М. ЛАЙКО, кандидати с.-г. наук

Дослідна станція луб'яних культур

Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН України

e-mail: serg_mischenko@mail.ru

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ СТАБІЛЬНОСТІ ОЗНАКИ ВІДСУТНОСТІ КАНАБІНОЇДІВ У КОНОПЕЛЬ ШЛЯХОМ САМОЗАПИЛЕННЯ

У даній статті подано аналіз рослин конопель I₁ Глухівські 58 та I₁ Золотоніські 15 за вмістом канабідіолу, тетрагідроканабінолу, канабінолу. Зроблений висновок про стабільність ознаки відсутності канабіноїдів у сучасних сортів.

Вступ. Актуальність питання стабілізації безнаркотичності конопель (Cannabis sativa L.) обумовлена гетерозиготністю і домінантністю ознаки вмісту канабіноїдних сполук [1–6], тому, одночасно з розробкою методів селекції і аналізу вмісту канабіноїдів, проводились дослідження пошуку шляхів стабілізації вмісту тетрагідроканабінолу (ТГК) спочатку на рівні, нижчому 0,3%, потім менше 0,2% і в подальшому менше 0,15% [1, 2, 6].

На сьогодні всі сорти української селекції є безнаркотичними або з відсутністю тетрагідроканабінолу. При цьому селекційна робота щодо відсутності канабіноїдів не послаблюється. Зі створенням нових сортів з відсутністю ТГК постає питання про рівень безнаркотичності конопель, одним з показників якого є аналіз потомства самозапилених рослин, та шляхи закріплення цієї ознаки в процесі розмноження.

Мета досліджень – встановити рівень стабільності відсутності канабіноїдів у сучасних сортів конопель шляхом аналізу рослин першого покоління від самозапилення.

Матеріали та методика досліджень. Самозапилення рослин однодомних конопель з відсутністю трьох основних компонентів канабіноїдів проводили з використанням індивідуальних ізоляторів з агроволокна у 2008–2009 рр. Відповідно аналіз потомства здійснювали у 2009 і 2010 рр. Об'єкти досліджень – сорти середньоросійського екологогеографічного типу Глухівські 58 (Вікторія) і південного – Золотоніські 15. За 2 роки проаналізовано 440 зразків першого сорту, і 290 – другого. Вміст основних трьох компонентів канабіноїдів – канабідіолу (КБД), тетрагідроканабінолу і канабінолу (КБН) – визначали в балах методом тонкошарової хроматографії за відомою методикою [7]. Зазначимо, що, навіть, 10 балів – це вміст канабіноїдів, який перебуває у межах дозволеної законодавством норми 0,15% ТГК (фактично, визначали вміст сполук на рівні тисячних і десятитисячних часток відсотка).

Результати досліджень. Рослини сорту Глухівські 58 із вмістом КБД 0 балів, ТГК 0 балів, КБН 0 балів у I₁ (2009 р.) дають потомство у середньому із вмістом канабіноїдів на рівні слабких слідів і нижче. Так, отримано розщеплення: КБД – 0,35, ТГК – 0,14, КБН – 0,24 балу. У межах сімей КБН не перевищував 1,04, ТГК – 0,52 балу, КБН був у межах 0–0,80 балу. Показник дисперсії для різних компонентів від 0,18 до 0,85. У 2010 р. рослини сорту Глухівські 58 з відсутністю канабіноїдів у I₁ дали потомство у середньому із вмістом канабіноїдів нижче рівня слабких слідів, ближче до повної відсутності. Так, отримано розщеплення: КБД – 0,01, ТГК – 0,02, КБН – 0,00 балу. У межах сімей КБД становив 0–0,06, ТГК – 0–0,25, КБН – 0–0,01 балу. Показник дисперсії невисокий – від 0,03 до 0,07 (табл. 1).

Таблиця 1

Успадкування вмісту канабіноїдів рослинами I₁ Глухівські 58 та I₁ Золотоніські 15 при їх відсутності у батьківських форм (2009–2010 рр.)

Сполука	Рік						
	2009			2010			\bar{x}
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S ²	Min–Max	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	S ²	Min–Max	
I ₁ Глухівські 58							
КБД	0,35 ± 0,152	0,54	0,02–1,04	0,01 ± 0,006	0,03	0–0,06	0,18
ТГК	0,14 ± 0,078	0,18	0,01–0,52	0,02 ± 0,016	0,07	0–0,25	0,08
КБН	0,24 ± 0,153	0,85	0–0,80	0,00	–	0–0,01	0,12
I ₁ Золотоніські 15							
КБД	0,18 ± 0,082	0,20	0–0,65	0,18 ± 0,078	0,32	0–1,34	0,18
ТГК	0,22 ± 0,154	1,61	0–1,15	0,12 ± 0,054	0,22	0–0,96	0,17
КБН	0,11 ± 0,081	0,45	0–0,64	0,36 ± 0,118	0,51	0–3,15	0,24

При самозапиленні рослин сорту Золотоніські 15 із повною відсутністю усіх трьох компонентів канабіноїдів у I₁ проявляється їх вміст нижчий від рівня слабких слідів. Так, у 2009 р. КБД у середньому зафіксовано 0,18, ТГК – 0,22, КБН – 0,11 балу. S² відповідно дорівнює 0,20, 1,61, 0,45. Наступного року у цьому ж варіанті в I₁ проявляється вміст КБД і ТГК нижчий від рівня слабких слідів: КБД у середньому зафіксовано 0,18, ТГК – 0,12, КБН – 0,36 балу. S² відповідно дорівнює 0,32, 0,22, 0,51 (див табл. 1).

Характерною особливістю сорту Золотоніські 15, на відміну від сорту Глухівські 58, є здатність завжди вищеплювати у I₁ сім'ї з повною відсутністю КБД, ТГК і КБН (при вибірці 20 рослин). ТГК вище 3 балів не було зафіксовано у жодної із 200 рослин I₁ Глухівські 58 у 2009 р. Із 240 рослин, які вивчались у 2010 р., виявлено лише 1 з ТГК на рівні слабких слідів та 1 особину з 5 балами. Причому, самозапилені лінії сорту Глухівські 58 в 2010 р. відрізнялись найменшим вмістом канабіноїдів як по роках, так і від ліній сорту Золотоніські 15. У середньому 92,8% рослин I₁ Глухівські 58 і 92,4% I₁ Золотоніські 15 ТГК не містили (табл. 2).

Розподіл рослин I₁ Глухівські 58 та I₁ Золотоніські 15 за балами канабіноїдних сполук за умови їх повної відсутності у вихідних форм (разом за 2009–2010 рр.)

Сполука	Один. виміру	Бали													
		0	сл. сл.	сл.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I ₁ Глухівські 58															
КБД	шт.	372	22	17	14	9	3	3	0	0	0	0	0	0	
	%	84,5	5,0	3,9	3,2	2,0	0,7	0,7	0	0	0	0	0	0	
ТГК	шт.	408	10	9	8	3	1	0	1	0	0	0	0	0	
	%	92,8	2,3	2,0	1,8	0,7	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	
КБН	шт.	414	3	5	9	6	1	0	1	0	0	0	0	1	
	%	94,1	0,7	1,2	2,0	1,4	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0,2	
I ₁ Золотоніські 15															
КБД	шт.	230	23	18	9	4	1	2	2	1	0	0	0	0	
	%	79,3	8,0	6,2	3,1	1,4	0,3	0,7	0,7	0,3	0	0	0	0	
ТГК	шт.	268	5	6	2	0	3	2	1	0	0	1	0	2	
	%	92,4	1,7	2,1	0,7	0	1,1	0,7	0,3	0	0	0,3	0	0,7	
КБН	шт.	270	1	5	3	0	2	2	1	0	1	0	0	5	
	%	93,1	0,3	1,8	1,0	0	0,7	0,7	0,3	0	0,3	0	0	1,8	

Позитивною властивістю нових сортів є те, що високий рівень стабільності відсутності ТГК забезпечує закріплення ознаки в потомстві.

Висновки. Не зважаючи на виявлене розщеплення сучасних сортів конопель у потомстві самозапилених рослин за ознакою вмісту канабіноїдів, його межі відрізняються одиничними рослинами, а в середньому рівень вмісту канабіноїдів не перевищує слабких слідів (0,25 балу). Крім того, 92,8% рослин I₁ Глухівські 58 і 92,4% I₁ Золотоніські 15 тетрагідроканабінолу не містять. Це свідчить хоча й не про повну гомозиготність ознаки відсутності канабіноїдів, але про її високу стабільність.

Список використаних літературних джерел

1. Вировец В. Г. Создание высокопродуктивных сортов конопли, не обладающих наркотической активностью : автореф. дисс. на соискание учен. степени доктора с.-х. наук : спец. 06.01.05 “Селекция и семеноводство” / В. Г. Вировец. – К., 1992. – 42 с.
2. Горшкова Л. М. Біологічні основи формування каннабіноїдних сполук конопель та розробка методів визначення їх вмісту в селекційних цілях : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : спец. 06.01.05 “Селекція і насінництво” / Л. М. Горшкова. – К., 1994. – 49 с.
3. Григорьев С. В. Наследование признака наркотичности конопли / С. В. Григорьев, С. Л. Гордиенко // Селекция против наркотиков : материалы междунар. науч. конф., 9–11 авг., 2004 г. – Краснодар, 2004. – С. 29–35.
4. Сенченко Г. И. К вопросу изучения наследования содержания тетрагидроканнабинола в конопле / Г. И. Сенченко, Л. М. Горшкова // Биология, возделывание и первичная обработка конопли и кенафа : сб. научн. труд. ВНИИ лубяных культур. – Глухов, 1977. – Вып. 40. – С. 18–23.
5. Ситник В. П. Генетический анализ различий по содержанию компонентов каннабиноидов у конопли *Cannabis sativa* L. / В. П. Ситник, А. Ф. Стельмах // Цитология и генетика. – 1997. – Т. 31, № 4. – С. 51–57.
6. Сухорада Т. И. Селекция южной конопли / Т. И. Сухорада. – Краснодар : КНИИСХ, 2005. – 190 с.
7. Методические указания по селекции конопли на снижение содержания каннабиноидов / В. Г. Вировец, Л. М. Горшкова, Г. И. Сенченко, М. М. Сажко – М. : ВАСХНИЛ, 1985. – 14 с.

***Аннотація.** В даній статтє подан анализ растений конопли I₁ Глуховская 58 и I₁ Золотоношская 15 по содержанию каннабидиола, тетрагидроканнабинола, каннабинола. Зделан вывод о стабильности признака отсутствия каннабиноидов в современных сортах.*

***Annotation.** There is analysis of CBD, THC and CBN content's in the plants of monoecious hems of I₁ Glukhivski 58 and I₁ Zolotoniski 15 in this article. Conclusion about stability of absence of cannabinoid sign's of modern varieties of hemp was done too.*

УДК 633.63:631.52:575.125

М.М. НЕНЬКА, аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

e-mail: mak7sasha@mail.ru

ФЕНОТИПОВИЙ ПРОЯВ ЕНЕРГІЇ ПРОРОСТАННЯ І СХОЖОСТІ НАСІННЯ У ЧС ЛІНІЙ ТА ПРОСТИХ СТЕРИЛЬНИХ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

У статті наведено порівняльний аналіз енергії проростання і схожості насіння у материнських компонентів – ЧС ліній і простих стерильних гібридів. Встановлено переважачі типи успадкування (проміжний тип, депресія). Виділено частку комбінацій з гетерозисним ефектом за цими ознаками.

Вступ. Материнський компонент гібридів на основі ЦЧС у перехреснозапильних культур може мати різну структуру: бути у формі гомозиготних ЧС ліній – аналогів О-типу, або ж у вигляді простих стерильних гібридів, одержаних від схрещування ЧС ліній з О-типами (закріплювачі стерильності) неспорідненого походження. Лінії ЧС-аналоги в процесі їхнього створення внаслідок насичуючих схрещувань зазнають інбредної депресії за кількісними ознаками, такими як енергія проростання, схожість, продуктивність. Тому як материнський компонент часто використовують більш гетерозиготні, а отже, менше депресовані, прості стерильні гібриди [1].

За рівних значень фенотипової мінливості, яка обумовлена генотипом і середовищем, досліджувані зразки можуть бути різними за генотипом, тобто бути різними щодо перспективності добору у них цінних генотипів [2].

Метою нашої роботи було порівняння енергії проростання і схожості насіння у ЧС ліній та їх простих стерильних гібридів та визначення тип успадкування цих ознак на рівні фенотипу.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в Інституті коренеплідних культур НААН України (нині Уманська дослідно-селекційна станція біоенергетичних культур і цукрових буряків) у 2010-2011рр. До досліді було залучено 5 ЧС ліній і 5 закріплювачів стерильності з колекції материнських форм різних генплазм (уманської, ялтушківської, уладовської, білоцерківської). Енергію проростання і схожість насіння одонасінних материнських форм різної генетичної структури визначали за ДСТУ 2292-93 [3]. Ступінь фенотипового прояву кількісних ознак порівняно з батьківськими формами визначали за формулою Г.М. Бейла і Р.Е. Аткинса [4].

Результати досліджень. Як видно із таблиці, за енергією проростання і за схожістю вихідні форми суттєво відрізнялися між собою. Найнижчі ці показники спостерігали у От 5 (відповідно 74 і 82 %), найвищими вони були у От 2 (відповідно 93 і 97 %). У ЧС ліній – аналогів закріплювачів стерильності як схожість, так і енергія проростання, були значно гіршими і коливалися відповідно у межах 61...75 та 79...91 %. Кращими за обома показниками виявилися От 1 і От 2.

Гібридизація ЧС ліній з неспорідненими О-типами показала, що лише на основі ЧС лінії 1 і ЧС лінії 2 енергія проростання у простих стерильних гібридів підвищувалася (відповідно на 10 та 7 %) (рис. 1). У всіх інших – вона була нижчою.