

**ВИРОВЕЦЬ В.Г.<sup>1✉</sup>, ЛАЙКО І.М.<sup>1</sup>, КИРИЧЕНКО Г.І.<sup>1</sup>, ВЕРЕЩАГІН І.В.<sup>2</sup>, МІЩЕНКО С.В.<sup>1</sup>, БІРЮКОВА Т.С.<sup>1</sup>, СУПРУН О.Г.<sup>3</sup>, ЛЮТЕНКО В.С.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Інститут луб'яних культур НААН України,

Україна, 41400, м. Глухів Сумської обл., вул. Терещенків, 45, e-mail: [ibc\\_cannabis@ukr.net](mailto:ibc_cannabis@ukr.net)

<sup>2</sup> Сумський національний аграрний університет,

Україна, 40021, м. Суми, вул. Герасима Кондратьєва, 160

<sup>3</sup> Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України,

Україна, 61428, м. Харків, пр. Московський, 142

✉ [ibc\\_cannabis@ukr.net](mailto:ibc_cannabis@ukr.net), (099) 943-69-31

## ЗБІЛЬШЕННЯ ВМІСТУ ОЛІЇ ЯК НЕВІДКЛАДНЕ ЗАВДАННЯ СЕЛЕКЦІЇ КОНОПЕЛЬ

**Мета.** Обділена увагою протягом тривалого часу така важлива ознака конопель, як здатність, окрім волокна і насіння, давати додатковий продукт у вигляді олії, не може й надалі залишатися в тіні, особливо за підвищеного попиту на культуру не лише як на волокнисту, а тепер вже і ненаркотичну, і харчову, за нових додаткових відкритих унікальних її властивостей, придатних для використання в медичній і фармацевтичній галузях. **Методи.** Дослідження виконані на нових високоволокнистих і високоврожайних стабільних за ознакою однодомності ненаркотичних коноплях, які спираліся на традиційні сучасні методи селекції. **Результати.** На прикладі місцевих сортів – кряжів народної селекції і зразків світової колекції дво- і однодомних конопель – було встановлено, що ця ознака піддається добору за збереження і покращення інших важливих показників. **Висновки.** Під час останніх досліджень, спрямованих на збільшення вмісту олії, вдалося отримати нову популяцію з підвищеним вмістом олії, яка стала наслідком змін генотипу сорту Гляна за дії систематичного родинно-групового добору. Олія сорту Гляна характеризується унікальним співвідношенням насичених і ненасичених кислот як (3:1), що сприятливо діє на людський організм і відкриває можливості для створення нових ліків.

**Ключові слова:** однодомні ненаркотичні проміслові коноплі, селекція, вміст олії, жирнокислотний склад.

В останні роки спостерігається підвищення популярності конопель завдяки багатьом їхнім властивостям, перш за все, як волокнистої ненаркотичної високоврожайної культури, яка має глибоку історію господарського викорис-

тання, починаючи з глибокої давнини до сучасного стану розвитку суспільства. Здавалось би, що звинувачення їх в наркотичності спичинять забуття як культури [1]. Але їх здатність до інтенсивного засвоєння сонячної енергії та формування стебел (одночасно як джерела волокна та деревини-костриці), урожайність насіння і відкриття нових можливостей використання олії для лікування хвороб віку, дають можливість вважати, що передчасно відносити коноплі до неперспективних культур.

Слід зазначити, що історія коноплярства, як технічної порівняно трудомісткої галузі за вирощуванням і первинною переробкою протягом довгого часу супроводжувалася злетами і падіннями, а збереглася вона у виробництві завдяки успішній селекційній роботі.

Здавна було відомо, що серед головних технічних культур коноплі займають третє місце за олійністю, поступаючись тільки маку та льону олійному за середнім вмістом у межах 30–35%, а за наявністю вуглеводів – четверте [2]. Колір конопляної олії коливається від світло-зеленого до зеленувато-жовтого. Стара олія має коричнево-жовтий колір. За довгого нагрівання до 300° зелений колір зникає і переходить до густого стану золотисто-жовтого кольору. Все це свідчить про достатньо високі харчові і технічні властивості конопляної олії. Але стосовно технічних властивостей вона поступається льняній.

Як же сталося, що за складними оригінальними дослідженнями, вирішуючи проблеми підвищення урожаю волокна та однодомності, не дійшли руки до селекції на збільшення вмісту олії, хоча такі спроби були як на Шатилівській (РФ), так і на Глухівській дослідних станціях ще в 20-і роки минулого століття. Невдовзі

© **ВИРОВЕЦЬ В.Г., ЛАЙКО І.М., КИРИЧЕНКО Г.І., ВЕРЕЩАГІН І.В., МІЩЕНКО С.В., БІРЮКОВА Т.С., СУПРУН О.Г., ЛЮТЕНКО В.С.**

після війни (1947) аспірант Федченко М.В. першим провів вивчення вмісту олії в насінні місцевих сортів-кряжів народної селекції. Дослідженням було встановлено, що вміст олії визначається олійністю ядра та його оболонкою (плівкою) і що ця ознака піддається добору. Були виділені окремі сім'ї Новгород-Сіверських конопель, які в результаті 2-кратного добору перевищували вихідні на 2,4%. Але подальші роботи були призупинені [3].

Через деякий час повернулися до цієї проблеми, попередньо вивчивши 100 зразків насіння конопель світової селекції, у яких вміст олії коливався в межах 26–36% [4]. Але подальші дослідження теж були призупинені з приводу економії коштів і зосередження зусиль на створенні нових ненаркотичних сортів конопель.

Стимування селекції на підвищення вмісту олії можна пояснити багатьма обставинами, серед яких домінувала невпевненість у конкуренції з такою високоолійною культурою, як соняшник, посіви якого швидко розширювалися. Але підвищений інтерес до конопель як культури, олія якої може слугувати не тільки додатковим продуктом харчування, а й може бути використана для виготовлення ліків, виявився достатньо переконливим [5].

Насіння конопель, як ніякої іншої культури, багате найбільш засвоєваними жирними кислотами – лінолевою, ліноленовою і гамаліноленовою, які конче необхідні людському організмові, але самі вони не відтворюються. Через це вживання насіння конопель сприяє утворенню гама-глобуліну. Особливо цінним у конопляній олії є вміст більше 2% гамаліноленової кислоти. Ці важливі кислоти рідко трапляються в природі в таких рослинах, як незабудка, синяк і медуниця та в материнському молоці. У кількісному складі вміст цих кислот складає 3:1 (56 лінолевої і 19% ліноленової) і ставить культуру конопель у ряд найбільш цінних. Зараз створені нові ліки з конопель, які підтримують хворих на рак та використовуються у терапії СНІДу [6].

### Матеріали і методи

Об'єктом для досліджень спочатку слугували сорти-кряжі дводомних конопель народної селекції [3], а потім пізніше створені селекційні дво- і однодомні сорти [4, 7–10]. Спираючись на нові селекційні сорти однодомних конопель, які за своїми біологічними і господарськими ознаками різко відрізняються від попередніх, одно-

часно представляючи собою апогей досягнень сучасної селекції, склались оптимальні умови для відновлення досліджень стосовно підвищення вмісту олії в насінні, враховуючи різко збільшений попит на неї. На підставі вивчення досвіду зі створення нових сортів таких культур, як соняшник, ріпак та льон олійний, розпочали з отримання вихідного матеріалу шляхом застосування методів добору та гібридизації, хімічного та фізичного мутагенезу, керуючись методикою конопель. Для дослідження були залучені сорти української селекції однодомних конопель, які відрізняються високою продуктивністю та однорідністю стеблестою за статевими типами на фоні майже повної відсутності канабіноїдів.

Визначення вмісту олії проводили за методикою С.В. Рушковського (за знежиреним залишком) із застосуванням приладу Сокслета. У якості розчинника використовували сірчастий (диетилловий) ефір, заливаючи пакетики з 1 г розмеленого насіння, яке екстрагували до повного знебарвлення ефіру.

Процес накопичення олії в насінні відбувається безперервно, починаючись із фази його зав'язування, до дозрівання, але протікає він нерівномірно. Протягом наступних 15 діб з моменту початку дозрівання (15%) і до фази середини дозрівання (50%) вміст олії збільшувався на 10,78%. Протягом наступних 15 діб інтенсивність накопичення олії значно зменшувалася. Також було встановлено, що вміст олії в насінні конопель не пов'язаний з такими морфологічними ознаками, як забарвлення, наявність та інтенсивність мозаїчного малюнка, і не залежить від величини насіння, за критерій якої брали масу 1000 насінин.

Під час вивчення особливостей успадкування вмісту олії в популяції конопель було встановлено, що коефіцієнт успадкування ( $H^2$ ) зумовлений внеском генотипу в загальну фенотипову мінливість і в середньому складав 0,50. Отже, величина вмісту олії залежить як від сорту, так і від впливу факторів зовнішнього середовища. Гібридологічний аналіз сортів показав, що вміст олії може успадковуватися за різними типами, але, як правило, наддомінування спостерігається у комбінаціях, де обидві батьківські форми є високо- або низькоолійними [10].

Визначення кількісного вмісту гліцеридів жирних кислот олії конопель проводили за допомогою газорідинної хроматографії (метод Пейскера) із застосуванням хроматографа «Се-

лміхром 1». У якості досліджуваних зразків було використано насіння сорту Гляна [12].

### Результати та обговорення

Оскільки однодомні коноплі являють собою популяцію водночас дозріваючих однодомних рослин фемінізованого і маскулінізованого типів, вважаємо за необхідне навести їх характеристику. При цьому слід зазначити, що селекцією на однодомність передбачається не тільки створення стабільної популяції, але й збереження її здатності формувати найвищий врожай насіння і волокна (табл. 1).

Як видно, домінуючим статевим типом у популяції є однодомна фемінізована матірка. Рослини цього ж статевого типу мають найбі-

льшу масу насіння, оскільки в їх суцвітті переважають жіночі квітки, і вони відіграють основну роль у зборі олії з одиниці площі. На інших однодомних статевих типах, в яких теж формується незначна кількість насіння, суттєвої різниці за вмістом олії не виявлено, і вони не мають практичного значення.

Створення нових ненаркотичних сортів, у яких вміст ТГК як головного компонента канабіноїдних сполук доведений майже до повної відсутності, не відбилося на урожайних показниках сучасних сортів конопель: як волокна, так і насіння. Серед останнього покоління селекційних сортів перевага була надана сорту Гляна, який був виділений у якості еталона для збільшення вмісту олії (табл. 2).

Таблиця 1. Характеристика сортів однодомних конопель за статевим складом

Рік	Статеві типи, %				
	Однодомна фемінізована матірка	Однодомна фемінізована плоскінь	Однодомні маскулінізовані рослини	Фемінізована плоскінь	Звичайна плоскінь
Гляна					
2014	90,8	3,3	5,9		
2015	96,1	3,9			
2016	90,8	2,8	6,2	0,1	0,1
2017	96,9	2,5	0,6		
Глесія					
2014	97,6	1,3	1,1		
2015	95,1	4,8	0,1		
2016	92,9	1,7	5,3	0,1	
2017	97,7	2,1	0,1		
Миколайчик					
2015	96,6	3,4			
2016	91,2	1,3	7,5		
2017	95,0	2,4	2,6		

Таблиця 2. Характеристика елітних рослин сорту Гляна, 2009 р.

№ з/п	Показники	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	V, %
1.	Загальна висота рослин, см	267	5,18	6,7
2.	Технічна довжина, см	115	6,55	19,7
3.	Діаметр стебла, мм	14,3	0,28	6,8
4.	Маса стебла, г	56,4	7,77	47,7
5.	Маса волокна, г	15,6	1,91	43,1
6.	Вміст волокна, %	28,0	0,68	8,4
7.	Маса насіння з 1 рослини, г	6,0	0,63	36,4
8.	Маса 1000 насінин, г	17,8	0,70	13,9
9.	Вміст олії, %	32,3	0,26	2,8

Цей сорт був створений шляхом цілеспрямованого родинно-групового добору на підвищення насінневої продуктивності із сорту ЮСО 31, занесений до Реєстру сортів України (2009), РФ (2012), Італії (2017) та інших країн. За дотримання правил технології вирощування сорт Гляна дає урожай стебел волокна і насіння в межах відповідно 75–85, 24–28, 12–13,5 ц/га, відрізняється майже повною відсутністю ТГК та інших компонентів канабіноїдів. На початку селекційної роботи (2008) вміст олії в рослинах сорту Гляна, які відібрали для посіву в селекційному розсаднику наступного року, складав 28,82%.

Вміст олії в насінні конопель, як наприклад і вміст білка в зернових культурах, являє собою складну господарсько-біологічну ознаку, кількісний прояв якої визначається сортовими якостями та агрометеорологічними умовами певного еколого-географічного регіону. При цьому ці умови не можна вважати постійними, хоча переміщення посівів конопель у південно-східному напрямку веде до зниження вмісту олії.

Збільшення вмісту олії на 3,51% в 2009 році попередньо вирощених рослин із найбільш олійних особин певною мірою надихнуло виконавців на успіх, але багаторічний досвід селекції

за іншими ознаками, зокрема на підвищення вмісту волокна чи зниження канабіноїдів, орієнтує загалом на тривалу роботу. В 2010 році, який відрізнявся високою температурою повітря, особливо в період цвітіння-дозрівання конопель на фоні низької вологості, вміст олії був нижчим, але не настільки, щоб поступитися початковому рівню (табл. 3).

Початкове збільшення вмісту олії більш переконливо сприймається на прикладі аналізу результатів окремих рослин цієї популяції (табл. 4).

На прикладі відновлення селекції на збільшення вмісту олії в нових ненаркотичних сортах однодомних конопель можна говорити про створення нової популяції з підвищеним вмістом олії, яка стала наслідком змін у генотипі за дії добору. Таким чином, на основі проведених неодноразово і відновлюваних досліджень із різним рівнем урожайності сортів дво- і однодомних конопель можна вважати, що ознака вмісту олії в насінні піддається селекції, в нашому випадку у напрямку збільшення. Подальша селекційна робота на основі перших результатів сприятиме значному збільшенню олійності нових ненаркотичних сортів однодомних посівних конопель.

Таблиця 3. Вплив добору на вміст олії в насінні сорту Гляна

Рік	Середній вміст олії в селекційному матеріалі, %	Перевищення над вихідним матеріалом, %
2008 (вихідний)	28,83 ± 0,45	–
2009	32,33 ± 0,25	0,56
2010	29,39 ± 0,17	0,57
2011	31,71 ± 0,27	2,88

Таблиця 4. Диференціація елітних рослин сорту Гляна за вмістом олії

Рік	Середній вміст олії, %	Кількість рослин, шт	Рослини за класами, %								
			до 19,00	20,00–23,99	24,00–25,99	26,00–27,99	28,00–29,99	30,00–31,99	32,00–33,99	34,00–35,99	понад 36,00
2008	28,83±0,45	56	5,3	–	1,8	12,5	55,4	14,3	5,3	5,3	–
2009	32,33±0,26	66	–	–	–	–	1,5	45,5	36,4	16,7	–
2010	29,39±0,17	118	–	–	2,5	23,7	39,0	24,6	8,5	1,7	–
2011	31,71±0,27	80	–	–	–	5,0	17,5	31,2	35,0	10,0	1,2

Серед жирних кислот у сортів конопель на долю ненасичених припадає 90%, що дає можливість вважати конопляну олію найбільш цінною завдяки високому рівню токоферолів як складових антиоксидантної системи. Водночас селекційні сорти характеризуються різним ступенем мінливості жирнокислотного складу, що свідчить про їх високий селекційний потенціал у плані збільшення корисних для людини  $\gamma$ -ліноленової, лінолевої та ліноленової кислот (табл. 5).

### Висновки

1. Періодично відкладена селекція конопель на збільшення вмісту олії з приводу різних

обставин була недалекоглядною і повинна бути продовжена завдяки успішним прикладам дії добору.

2. Виявлені нові властивості конопляної олії щодо її харчової цінності та придатності для виготовлення ліків, які відкривають можливості в лікуванні важких хвороб віку, спираються на нові ненаркотичні прибуткові високоурожайні сорти однодомних конопель.

3. Проведені перші дослідження жирнокислотного складу олії сучасних сортів однодомних конопель свідчать про те, що їх потенціал може бути використаний для збільшення корисних для людини  $\gamma$ -ліноленової, лінолевої та ліноленової кислот.

Таблиця 5. Жирнокислотний склад олії селекційних сортів конопель (метилові ефіри жирних кислот, % до суми), середнє за 2016–2017 рр.

Жирні кислоти	Вміст олії у сортів, %					
	Миколайчик		Артеміда		Гармонія	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V, %
Пальмітинова	6,98 ± 0,073	4,2	6,89 ± 0,174	5,8	6,85 ± 0,049	2,1
Пальмітолеїнова	0,40 ± 0,025	24,8	0,47 ± 0,062	34,5	0,45 ± 0,032	20,4
Стеаринова	2,77 ± 0,005	7,7	3,47 ± 0,118	7,6	3,38 ± 0,079	6,8
Олеїнова	13,08 ± 0,31	9,3	13,44 ± 0,37	6,05	13,50 ± 0,229	5,1
Лінолева	57,15 ± 0,38	2,6	57,50 ± 0,21	0,8	56,40 ± 0,409	2,05
$\gamma$ -ліноленова	2,24 ± 0,118	2,1	1,99 ± 0,088	9,8	1,58 ± 0,160	28,9
Ліноленова	16,43 ± 0,262	6,3	15,36 ± 0,65	9,2	16,85 ± 0,444	7,6
Ейкозенова	0,69 ± 0,046	30,2	0,70 ± 0,025	8,8	0,63 ± 0,061	27,0
Бегенова	0,28 ± 0,025	33,4	0,33 ± 0,053	31,8	0,37 ± 0,048	37,3

### Література

1. Вировець В. Ненаркотичні коноплі або внесок українських селекціонерів у боротьбу з наркоманією. *Науковий світ*. 2010. № 2. С. 14–17.
2. Лебедев С.И. Семя конопля. *Труды ВНИ института конопля*. 1935. С. 65–83.
3. Федченко Н.В. Повышение содержания масла в семенах местных сортов конопля в процессе селекционной и семеноводческой работы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Глухов, 1951. 15 с.
4. Вировець В.Г., Шавша А.Н. О некоторых возможностях селекции на повышение содержания масла в современных сортах конопля. *Селекція і первинна обробка конопель та льону*. 1994. С. 16–18.
5. Вергунов В. Від наркотичних посівних до нових медичних конопель торують шлях українські селекціонери. *Світгляд*. 2017. № 5 (67). С. 39–45.
6. Вировець В.Г., Сенченко Г.І. Про деякі невідомі властивості конопель. *Глухівщина*. 1997. № 94 (540). С. 2–3.
7. Аринштейн А. И. Динамика накопления масла и изменение качества семян конопля при созревании. *Селекція и семеноводство*. 1949. № 5. С. 48–50.
8. Аринштейн А.И. К вопросу о масличности семян конопля при различных условиях выращивания. *Научные труды ВНИИ лубяных культур*. 1950. С. 108–114.
9. Логинов М.И. Взаимосвязь масличности семян с основными признаками растения. *Сборник научных трудов ВНИИ лубяных культур*. 1974. Вып. 35. С. 53–57.
10. Вировець В.Г., Верещагін І.В. Перші кроки в селекції ненаркотичних конопель на збільшення вмісту олії. *Збірник наукових праць Інституту луб'яних культур*. 2012. Вип. 2 (7). С. 46–51.
11. Верещагін І.В. Створення вихідного матеріалу для селекції на збільшення вмісту олії в насінні конопель: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Харків, 2014. 20 с.
12. Вировець В.Г., Лайко І.М., Верещагін І.В., Тимчук С.М., Поздняков В.В. Перспективи селекції на оптимізацію жирнокислотного складу олії сучасних сортів ненаркотичних конопель. *Селекція і насінництво*. 2011. № 100. С. 247–254.

## References

1. Vyrovets' V. Drug-free hemp and the contribution of Ukrainian breeders to combating drug addiction. *Naukovyi svit*. № 2. P. 14–17.
2. Lebedev S.Y. Hemp seed. *Trudy VNY ynstytuta konoply*. 1935. P. 65–83.
3. Fedchenko N.V. Increase of oil content in seeds of local hemp varieties during breeding and seed-growing work: avtoref. dys. ... kand. s-kh. nauk. Hlukhov, 1951. 15 p.
4. Vyrovets' V.H., Shavsha A.N. About some possibilities of breeding for increasing the oil content in modern hemp varieties. *Seleksiia i pervynna obrobka konopel' ta l'onu*. 1994. P. 16–18.
5. Verhunov V. From drug-free industrial to new medical hemp Ukrainian breeders are making their way. *Svitogliad*. 2017. № 5 (67). P. 39–45.
6. Vyrovets V.H., Senchenko H.I. About some unknown hemp possibilities. *Hlukhivshchyna*. № 94 (540). P. 2–3.
7. Arynshcheyn A.I. Dynamics of oil accumulation and change of hemp seeds quality during maturation. *Seleksiya i semenovodstvo*. 1949. № 5. P. 48–50.
8. Arynshcheyn A.Y. To the question of oil content in hemp seeds at different growing conditions. *Nauchnye trudy VNYI lubianykh kul'tur*. 1950. P. 108–114.
9. Lohynov M.Y. Correlation of seed oiliness with the main characteristics of the plant. *Sbornyk nauchnykh trudov VNYI lubianykh kul'tur*. 1974. Vol. 35. P. 53–57.
10. Vyrovets' V.H., Vereshchahin I.V. First steps in breeding of drug-free hemp on the increase of oil content. *Zbirnyk naukovykh pra ts' Instytutu lubianykh kul'tur*. 2012. Vol. 2 (7). S. 46–51.
11. Vereshchahin I.V. Creation of initial material for breeding on increase of oil content in hemp seeds: avtoref. dys. ... kand. s-kh. nauk. Kharkiv, 2014. 20 p.
12. Vyrovets' V.H., Layko I.M., Vereshchahin I.V., Tymchuk S.M., Pozdniakov V.V. Prospects of breeding on optimization of fatty acid composition of oil of modern drug-free hemp varieties. *Seleksiia i nasinnystvo*. 2011. № 100. P. 247–254.

**VYROVETS V.H.<sup>1</sup>, LAYKO I.M.<sup>1</sup>, KYRYCHENKO H.I.<sup>1</sup>, VERESHCHAHIN I.V.<sup>2</sup>, MISHCHENKO S.V.<sup>1</sup>, BIRIUKOVA T.S.<sup>1</sup>, SUPRUN O.H.<sup>3</sup>, LYUTENKO V.C.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Institute of Bast Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine, 41400, Sumy region, Hlukhiv, Tereschenkiv str., 45, e-mail: [ibc\\_cannabis@ukr.net](mailto:ibc_cannabis@ukr.net)

<sup>2</sup> Sumy National Agrarian University, Ukraine, 40021, Sumy, Herasyama Kondrateva str., 160

<sup>3</sup> Plant Production Institute named after V.Ya. Yuryev of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine, 61618, Kharkiv, Moscow Prospectus, 142

### INCREASE OF OIL CONTENT AS AN URGENT TASK FOR HEMP BREEDING

**Aim.** An unusually long stay in the shade outside the breeding was such an important economic feature as the content of oil in the hemp seed. Preliminary data attempts to start a study in this direction, under various circumstances, were postponed for some time until the healing properties of the oil were discovered, hidden in the hemp seed. **Methods.** The third attempt of such researches is based on new high-fibered and high-yield varieties stable on the sign of monoeciousness non-narcotic hemp, the method of research of which is based on traditional breeding developments. Also, on examples of local varieties of ranges of folk selection, samples of world selection of dioecious and monoecious hemp and breeding new varieties, it was established that this feature is subject to systematic selection against the background of improving other varietal features. **Results.** On the example of restoring breeding to preserve the content of oil, a new population with a high oil content was created, which became the result of changes in the genotype of the Hliana variety by selection. Glutinous oil is characterized by a good ratio of unsaturated linoleic and linolenic acids as 3:1, which opens the prospects for the creation of new medicines. **Conclusions.** The conducted researches give rise to the hope that, over time, hemp will be added to many traits, and the new varieties will be different by high oil content also. **Keywords:** monoecious drug-free industrial hemp, breeding, oil content, fatty acid composition.