

ЕКСПРЕС-МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОЛІЇ В НАСІННІ НА РАННІХ ЕТАПАХ СЕЛЕКЦІЇ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ТА ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ

Слісарчук М. В.

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

Наведено результати розроблення експрес-методу для прискореного визначення вмісту олії в насінні на ранніх етапах селекції льону олійного і льону-довгунця. Встановлено тісний кореляційний зв'язок між вмістом олії в насінні і питомою вагою змеленого насіння (коефіцієнт кореляції між показниками знаходиться в межах 0,79–0,94) та вмістом олії в насінні з площею круга олійної плями (залежність між цими ознаками знаходиться в межах 0,81–0,92, що дає можливість опосередковано їх використовувати при оцінці селекційного і гібридного матеріалу).

Ключові слова: апарат Соксклета, вміст олії, інфрачервона спектроскопія, олія, дифузія, добір, контроль ознаки

При проведенні наукових досліджень з олійними культурами, і в тому числі з льоном олійним, особливо при гібридологічному аналізі користуються в основному одним із двох найбільш поширених способів визначення вмісту олії в насінні, а саме методом інфрачервоної спектроскопії [1] та методом Рушковського за масою знежиреного залишку, при допомозі апарату Соксклета [2–3], а також іншими менш поширеними способами [4–5].

Але ними неможливо скористатися при визначенні вмісту олії в мінімально-малій пробі з окремої рослини, при генетичному аналізі та індивідуальному доборі в селекційних розсадниках. Генетичний аналіз [7–9] передбачає визначення вмісту олії з однієї індивідуальної рослини, що в льону олійного становить близько 2–3 г. Тоді як для проведення аналізу методом інфрачервоної спектроскопії необхідно мати масу насіння мінімум 30–50 г, якого не можливо отримати з однієї рослини льону олійного в F₁ чи F₂. Спосіб знежиреного залишку за Рушковським трудомісткий, вартісний і небезпечний, потребує спеціального лабораторного обладнання, до того ж він не забезпечує проведення необхідної кількості досліджень.

Мета. Розроблення надійного способу визначення вмісту олії в насінні льону за мінімально малою пробою – 2–3 г в наукових дослідженнях теоретичного і практичного плану має актуальне значення для прискорення селекційного процесу при виведенні нових сортів льону олійного.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводилися у відділі селекції і насінництва льону і ріпаку ННЦ «Інститут землеробства НААН» протягом 2010–2013 рр. з розроблення способу визначення вмісту олії в насінні з однієї рослини масою 2–3 г при генетичному аналізі та комплексній оцінці окремих рослин при індивідуальному доборі. В дослідженні використовувалися сорти і лінії льону олійного і льону-довгунця селекції ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Основні методи досліджень: вимірювально-ваговий, аналітичний, статистичний, дисперсійний та регресійний.

У розробленні способу використано явище дифузії або змочувальна властивість олії. Для достовірної оцінки результатів досліджень використовували кореляційні зв'язки між окремими показниками.

Результати досліджень. Було запропоновано виготовити пластинки з органічного скла чи пластмаси товщиною 5 мм, довжиною 20, шириною 10 см, в яких просвердлені отвори діаметром 4–5 мм, на відстані 2,5–3,0 см. Таким чином, кожна пластинка має 18 отворів (рис. 1). В отвори щільно затрамбовується попередньо перемелене на млинку до

борошнистої однорідної маси насіння, в 3–4- разовому повторенні кожної проби. Борошнеста маса затрамбовується в отвори таким чином, щоб на зворотному боці вона знаходилася на рівні площини пластинки. Якщо пластинку покласти на одну годину на площину (на яку покладено один шар чистого білого паперу на пів пергаментного паперу), то борошнеста маса буде стикована з площею (папером) і олія, яка є в борошністій масі, буде її змочувати, тобто буде проявлятися явище дифузії, внаслідок чого з'являється темна олійна пляма. Площа олійної круглої плями прямо пропорційна вмісту олії, який у льону олійного коливається від 37–38 до 47–49,5 %.

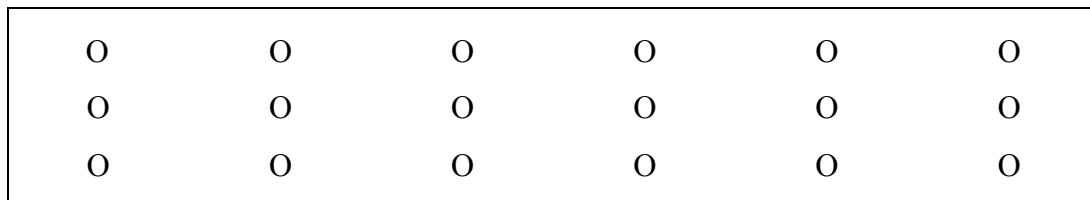


Рис. 1. Пластина для визначення вмісту олії в насінні експрес-методом

Для того, щоб визначити відсотковий вміст олії в насінні окремих рослин льону, необхідно мати шкалу, в якій за площею олійної плями можна визначити вміст олії в насінні, виражений у відсотках. Така шкала розробляється на основі сортів і зразків, вміст олії в насінні яких визначений в лабораторних умовах методом інфрачервоної спектроскопії. З цією метою береться перемелене насіння сортів і зразків, вміст олії яких відомий. Для створення шкали необхідно взяти насіння з низьким вмістом олії – 37-38, середнім вмістом – 39-41 і високим вмістом – 45-48 %. Перемелене насіння всіх трьох варіантів затрамбовується в отвори пластинок в 3-х разовому повторенні на рівній поверхні (скло, пластмаса) пластинка кладеться на чистий білий папір на 1 годину. Для кращого контакту борошнистої маси з папером, пластинка притискується вантажем 1,5-2 кг. Через годину під кожним отвором з борошністою масою з'явиться пляма. Плями утворюються різного розміру залежно від вмісту олії в насінні. (рис. 2).

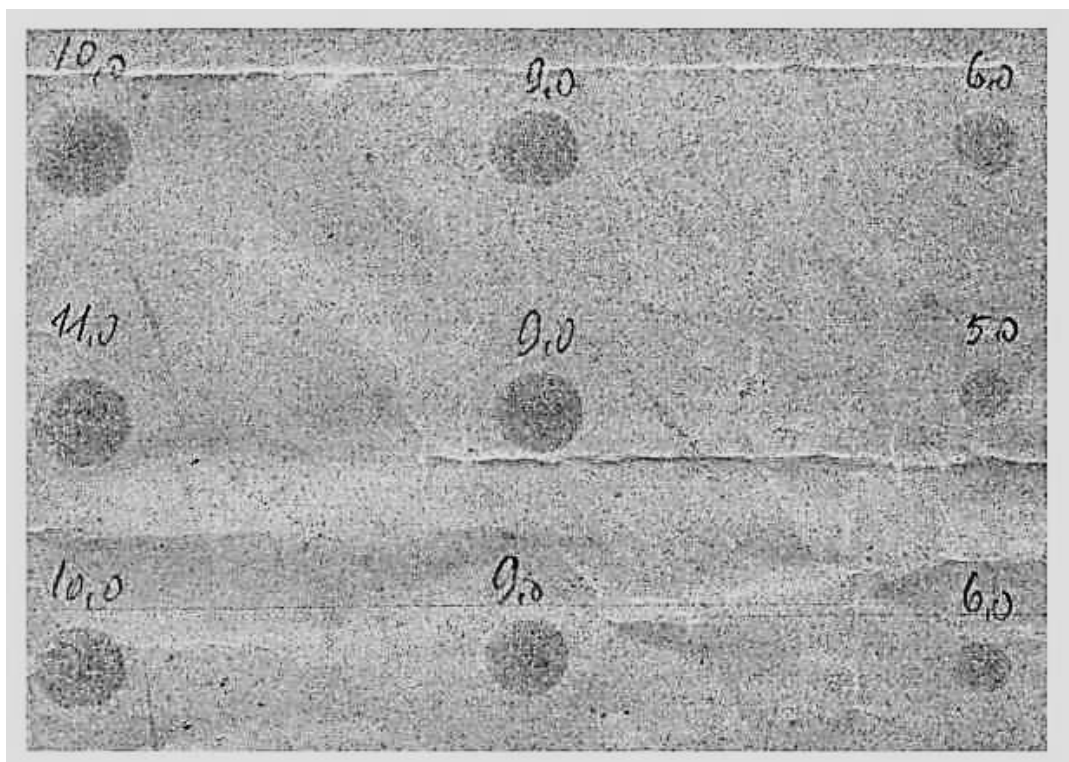


Рис. 2. Площа олійних плям в залежності від вмісту олії в насінні

Окрім різного ступеня дифузії олії на папері з різним вмістом олії, борошніста маса має різну питому вагу прямо пропорціональну вмісту олії в насінні. (Табл. 1).

Таблиця 1. Питома вага та розмір олійної плями меленого насіння сортів льону кудряша і льону-довгунця залежно від вмісту олії в насінні

Сорти і зразки	Вміст олії в насінні, %	Питома вага меленого насіння, г/см ³	Коефіцієнт кореляції	Площа круга олійної плями, мм ²	Коефіцієнт кореляції
Льон кудряш					
Симпатик	36,2	0,87	0,94	25,1	0,92
Еврика	41,6	1,78	0,87	35,7	0,89
Лірина	44,5	2,19	0,79	47,1	0,87
Селекційна лінія 538	48,9	2,78	0,86	57,8	0,81
Блакитно-помаранчевий	49,5	2,95	0,92	65,4	0,91
Льон-довгунець					
Батист	40,6	1,67	0,82	28,2	0,91
Вручий	42,5	1,88	0,79	35,1	0,88
Рушничок	41,3	1,73	0,81	33,6	0,72
НІР _{0,5}	1,56	0,06	-	2,37	-

Із метою підтвердження виявлених закономірностей, для досліджень було взято сорти льону олійного та льону-довгунця з різним вмістом олії в насінні – зокрема, Симпатик – 36,2; Еврика – 41,6; Лірина – 44,5; Селекційна лінія 538 – 48,9; Блакитно-помаранчевий – 49,5; Батист – 40,6; Вручий – 42,5; Рушничок – 41,3 %.

Із табл. 1 видно, що зі збільшенням вмісту олії в насінні в розрізів сортів (від 36,2 до 49,5 %) площа олійної плями зростає з 25,1 до 65,4 мм². На прямо пропорціональну залежність між цими ознаками вказують високі коефіцієнти кореляції 0,81–0,92.

Зі зростанням вмісту олії в насінні також збільшується питома вага змеленого насіння, між якими встановлені високі коефіцієнти кореляції 0,79–0,94. Такі ж закономірності спостерігаються і на сортах льону-довгунця.

Таким чином, видно, що запропонована розробка ефективна в проведенні генетичного аналізу, який розкриває взаємодію генетичних систем в контролі ознаки «вміст олії в насінні», а також добору індивідуальних рослин на ранніх етапах селекційної роботи, що в цілому сприяє підвищенню ефективності створення нових високопродуктивних сортів.

Висновки. 1. При зростанні вмісту олії в насінні також збільшується питома вага змеленого насіння; коефіцієнт кореляції між показниками знаходиться в межах 0,79–0,94.

2. При збільшенні вмісту олії в насінні, в розрізів сортів, площа олійної плями зростає; прямо пропорційна залежність між цими ознаками знаходиться в межах 0,81 в розрізів сортів 0,92.

3. Запропонована розробка ефективна в проведенні генетичного аналізу як на ранніх етапах селекції льону (F₁ і F₂), для розкриття взаємодії генетичних систем в контролі ознаки «вміст олії в насінні», так і для добору індивідуальних рослин в первинних ланках насінницького процесу, що в цілому сприятиме підвищенню ефективності створення нових високопродуктивних сортів та проведенню підтримання їх чистоти за ознакою «вміст олії» на високому рівні.

Список використаних джерел

1. В.Г. Минеев / Практикум по агрохимии. Определение жиров // Минеев В.Г. – Издаво Московского университета. – 1989. – С. 233–237.

2. А.С. Рядов / Практикум по агрохимии. Определение жиров в семенах.// А.С. Рядов, И.В. Пустовой, А.В. Корольков. – Москва: «Колос», 1978. – С. 219–220.
3. Зерно та продукти його переробки. Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії: ДСТУ 4117:2007. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 6 с. – (Національний стандарт України).
4. Попов П. С. Методы определения сопутствующих жиру веществ в семенах / П.С. Попов // Методические указания по определению биохимических показателей качества масла и семян масличных культур. – Краснодар, 1986. – С. 37–44.
5. Пешук Л. В. Біохімія та технологія олієжирової сировини: навч. посіб. / Л. В. Пешук, Т. Т. Косенко. – К. : Центр учбової л-ри, 2011. – 296 с.
6. Кутузова С.Н. Масличные культуры для пищевого использования в России (проблемы селекции, сортимент) / [С. Н. Кутузова, В. А. Гаврилова, Л. Г. Щепко и др.] // Труды по приклад. ботанике, генетике и селекции. – 1998. – С. 114.
7. Дубінін Н.П. Общая генетика / Н.П. Дубинин. – М. : «Наука», 1970. – С. 82–94.
8. Ригер Р. Генетический и цитогенетический словарь / Р. Ригер, А. Михаелис, Москва, 1967. – с. 25
9. Лях В.О. Селекція льону олійного / В.О. Лях, І.О. Полякова // Методичні рекомендації. – Запоріжжя, 2008. – 32 с.

References

1. Mineev VG Workshop on agricultural chemistry. Determination of fat. Izd-vo Moscovskogo universiteta. 1989. 233–237.
2. Ryadov AS, Pustovoy IV, Korolkov AV. Workshop on agricultural chemistry. Determination of fat in the seeds. Moskva: «Kolos», 1978. 219–220.
3. Grain and its derivatives. Determination of quality parameters by infrared spectroscopy: State Standard of Ukraine 4117:2007. K.: Derzhspozhivstandart Ukrainy. 2007. 6. (National Standard of Ukraine).
4. Popov PS. Methods for determination of related substances in fat seeds. Methodological guidelines for the definition of biochemical indicators of quality oils and oilseeds. Krasnodar, 1986. 37–44.
5. Peshuk LV, Kosenko TT. Biohimiya that tehnologiya oliyeshirovoi syrovini: navch. posib. K. : Center uchbovoi L-ry, 2011. 296.
6. Kutuzova SN, Gavrilova VA, Shepko LG et al. Oilseeds for food use in Russia (problem selection, assortment). Trudy po priklad. botanike, genetic and selection. 1998. P. 114.
7. Dubinin NP. General genetics. M.: «Nauka», 1970. 82–94.
8. Riger R, Mihaelis A. Genetic and cytogenetic dictionary. Moskva, 1967. 25
9. Lyah VO, Polyakova IO. Selection of linseed. Metodichni rekomendatsii. Zaporozhye. 2008. 32.

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МАСЛА В СЕМЕНАХ НА РАННИХ ЭТАПАХ СЕЛЕКЦИИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Слисарчук М. В.

ННЦ «Институт земледелия НААН»

Ключевые слова: аппарат Соксклета, содержание масла, инфракрасная спектроскопия, масло, диффузия, отбор, контрольные признаки

Приведены результаты разработки экспресс-метода для ускоренного определения содержания масла в семенах на ранних этапах селекции льна масличного и льна-долгунца. Установлена тесная корреляционная связь между содержанием масла в семенах и удельным весом смолотых семян (коэффициент корреляции между показателями находится в

пределах 0,79-0,94) и содержанием масла в семенах с площадью круга масляного пятна (зависимость между этими признаками находится в пределах 0,81-0,92, что позволяет косвенно их использовать при оценке селекционного и гибридного материала).

Разработка надежного способа определения содержания масла в семенах льна минимально малой пробой - 2-3 г в научных исследованиях теоретического и практического плана имеет актуальное значение для ускорения селекционного процесса при выведении новых сортов льна масличного.

В исследовании использовались сорта и линии льна масличного и льна-долгунца селекции ННЦ «Институт земледелия НААН».

В разработке способа использовано явление диффузии или смачивающее свойство масла.

Для достоверной оценки результатов исследований использовали корреляционные связи между отдельными показателями.

С целью подтверждения выявленных закономерностей, для исследований были взяты сорта льна масличного и льна-долгунца с разным содержанием масла в семенах - в частности, Симпатик - 36,2; Эврика - 41,6; Лирина - 44,5; Селекционная линия 538 - 48,9; Блакитно-помаранчевый - 49,5; Батист - 40,6; Вручий - 42,5; Рушнычок - 41,3%. С увеличением содержания масла в семенах, в разрезе сортов от 36,2 до 49,5%, площадь круга масляного пятна растет с 25,1 до 65,4 мм². На прямо пропорциональную зависимость между этими признаками указывают высокие коэффициенты корреляции 0,81-0,92. С ростом содержания масла в семенах также увеличивается удельный вес смолотых семян, между которыми установлены высокие коэффициенты корреляции 0,79-0,94. Такие же закономерности наблюдаются и на сортах льна-долгунца.

Выводы. 1. При росте содержания масла в семенах также увеличивается удельный вес смолотых семян - коэффициент корреляции между показателями находится в пределах 0,79-0,94.

2. При увеличении содержания масла в семенах, в разрезе сортов, площадь круга масляного пятна растет - прямо пропорциональная зависимость между этими признаками находится в пределах 0,81-0,92.

3. Предлагаемая разработка эффективна в проведении генетического анализа как на ранних этапах селекции льна (F₁ и F₂) для раскрытия взаимодействия генетических систем в контроле признака «содержание масла в семенах», так и для отбора индивидуальных растений в первичных звеньях семеноводческого процесса, что в целом будет способствовать повышению эффективности создания новых высокопродуктивных сортов и проведению поддержания их чистоты по признаку «содержание масла» на высоком уровне.

A RAPID METHOD FOR DETERMINING OIL CONTENT IN SEEDS AT EARLY STAGES OF BREEDING OF LINUM HUMILE AND LINUM USITATISSIMUM

Slisarchuk M. V.

NSC "Institute of Agriculture NAAS"

Keywords: soxhlet extraction apparatus, oil content, infrared spectroscopy, oil, diffusion, selection control, traits

Results of development of a reliable express-method for rapid determining oil content in seeds at early stages of breeding of *Linum humile* and *Linum usitatissimum* are presented. A close correlation between oil content in seeds and specific weight of ground seeds was established (the correlation coefficient was in the range of 0.79-0.94) as well as between oil content in seeds and with the circle area of an oil spot (the relationship between these features was in the range of 0.81-0.92), which allows their indirect using for assessment of breeding and hybrid material.

Development of a reliable method for determination of oil content in flax seeds in the minimal samples of 2-3 g in theoretical and practical researches is topical to accelerate breeding of new flax varieties.

The study used varieties and lines of *Linum humile* and *Linum usitatissimum* bred at the NSC "Institute of Agriculture NAAS".

The phenomenon of diffusion or oil wetting properties was used for the development of the method.

To assess significance of the study results, we used correlative relationships between individual parameters.

In order to confirm the patterns revealed, we took the varieties of *Linum humile* and *Linum usitatissimum* with different oil contents in seeds for our research, in particular, Simpatik - 36.2%; Evrika - 41.6%; Lirina - 44.5%; Selection Line 538 - 48.9%; Blakytno-Pomaranchevyy - 49.5%; Batist - 40.6%; Vruchyy - 42.5%; Rushnychok - 41.3%. The higher oil contents in seeds are for the varieties with contents from 36.2 to 49.5%, the larger the circle area of an oil spot is - it increases from 25.1 mm² to 65.4 mm². The high correlation coefficients of 0.81-0.92 suggest directly-proportional dependence between these characteristics. With increasing oil content in seeds, the specific weight of ground seeds also increases; we established the high correlation coefficients of 0.79-0.94 between these parameters. Similar patterns were observed in the varieties of *Linum usitatissimum*.

Conclusions. 1. Rise in oil content in seeds is associated with increase in the specific weight of ground seeds - the correlation coefficient between these indices was in the range of 0.79-0.94.

2. With increasing oil content in the seeds in the test varieties, the circle area of an oil spot enlarges - directly proportional relationship between these traits was in the range of 0.81-0.92.

3. The proposed development is effective for genetic analysis both at early stages of flax breeding (F₁ and F₂) to disclose interactions of genetic systems in management of the trait "oil content in seeds", and for selection of individual plants in initial links of the seed production process, which in general will enhance efficiency of creation of new high-yielding varieties and maintenance of their purity by the trait "oil content" at a high level.

УДК 633.854.78:631.527

ЕТАПИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ТА УРОЖАЙНІСТЬ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ

Троценко В. І., Жатова Г. О.

Сумський національний аграрний університет

У статті розглянуто питання реалізації генеративного потенціалу рослин соняшнику залежно від густоти посіву. Встановлено що вирівнювання параметрів генеративного розвитку рослин до їх фактичного стану на градієнті густоти відбувається переважно на етапах проходження фази бутонізації та цвітіння у ранньостиглих та при проходженні фази наливу насіння в ультраранніх генотипів соняшнику.

Ключові слова: передзбиральна густина, тривалість вегетації, толерантність до загущення, продуктивність рослин, урожайність

Урожайність сільськогосподарських культур є інтегрованим параметром, що визначається густиною стояння рослин у посіві та їх середньою продуктивністю. Значення