

УДК 633:521:677.11

НОВИЙ ПРИЛАД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВОЛОКНА В ІНДИВІДУАЛЬНИХ РОСЛИНАХ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ

Головій О.В.

ІНСТИТУТ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР НААН

У статті дано опис конструкції приладу для визначення вмісту волокна в індивідуальних рослинах льону-довгунця, що являє собою спеціальні торсіонні ваги нової конструкції. Принцип дії приладу заснований на перетворенні переміщення вільного кінця консольно-закріпленої плоскої пружини, до якого підвішується об'єкт зважування, в поворот дзеркала, що відбиває промінь лазерного діода на шкалу. Прилад може бути використаний в селекції льону-довгунця.

Ключові слова: стебло льону-довгунця, волокно, маса, селекція.

Мета. Опис нової схеми приладу для визначення вмісту волокна в індивідуальних рослинах льону-довгунця, який дозволяє визначати вміст волокна в індивідуальних рослинах льону-довгунця з більшою швидкістю та точністю, ніж за допомогою універсальних ваг.

В Інституті луб'яних культур НААН останніми роками приділяється значна увага розробці способів та приладів для визначення морфологічних показників рослин льону-довгунця та фізико-механічних властивостей лляної сировини.

Маса стебла та отриманого з нього волокна – це два головних параметра, що використовуються під час морфологічної оцінки індивідуальних рослин льону-довгунця для визначення значення вмісту волокна в стеблах. В селекційній практиці в деяких випадках доцільно застосовувати й спеціальне лабораторне обладнання. Спеціальне обладнання краще пристосоване до об'єкту дослідження, завдяки чому досягається вища продуктивність, покращуються умови праці. Спеціальний прилад для вимірювання маси стебел рослин льону-довгунця та отриманого з них волокна, діапазон вимірювання якого лише незначною мірою перевищує максимально можливе значення маси стебла льону-довгунця, дозволяє використати в конструкції елементи меншої маси та габаритів, ніж аналогічні елементи в універсальних засобах вимірювання маси. Внаслідок чого зменшиться вплив сил тертя та інерції на чутливість та точність приладу.

Відомий прилад для вимірювання маси – ваги лабораторні загального призначення квадрантні 4 класу марки ВЛКТ-160г [1]. з діапазоном вимірювання від 0 до 160 г, що знайшли широке застосування в селекційній практиці, зокрема льону-довгунця. Відомий прилад є досить складним та дорогим. Недоліком відомого приладу є те, що його діапазон вимірювання більш, ніж у 160 разів перевищує середню масу стебла рослини льону-довгунця й більш, ніж у 500 разів – середню масу отриманого зі стебла волокна. Тобто, відомий прилад невиправдано використовується для вимірювання маси об'єктів, маса

яких складає всього 0,2 % від максимальної маси об'єктів, на яку вони розраховані.

Відомий прилад для вимірювання маси – ваги торсіонні ВТ-500 з діапазоном вимірювання від 0 до 0,5 г [1]. Вимірювальним елементом у відомому приладі є спіральна пружина. Умовою рівноваги є рівність обертаючого моменту, що створюється об'єктом, який зважується, й протидіючого йому моменту спіральної пружини. При цьому кут закручування пружини пропорційний масі об'єкта, який зважується. Шкала, за якою вимірюється цей кут, проградуєвана в одиницях маси. До складу відомого приладу входить основа, вісь, на якій закріплений кінець спіральної пружини, коромисло з гачком, контрольна стрілка і ручка для закручування пружини. Зовнішній кінець спіральної пружини жорстко зв'язаний з відліковою стрілкою, яка переміщується шкалою циферблату. Для встановлення коромисла в нульове положення використовується додаткова спіральна тарувальна пружина, яка закріплена внутрішнім кінцем на вісі, а зовнішнім – на фіксаторі, що жорстко зв'язаний з тарувальною рукояткою. Процес зважування на відомому приладі значно простіший у порівнянні з процесом зважування на вагах ВЛКТ-160г. Недоліками відомого приладу є складність конструкції, недостатній діапазон вимірювання та непристосованість його для зважування об'єктів з великими габаритами, такими, як у стебел рослин льону-довгунця.

Завдання, що стояло перед нами – створити конструкцію, у якій верхня границя діапазону вимірювання максимально наближена до значення максимальної маси стебла рослини льону-довгунця, покращення умов праці та забезпечення можливості вимірювання маси стебел рослин льону-довгунця та отриманого з них волокна.

Поставлене завдання було вирішено наступним чином. Застосовано наступну схему. Як й у описаних вище відомих приладах у новому приладі використано основу, пружину, гачок та шкалу, але, на відміну від них, на незакріпленому кінці пружини було закріплено циліндричний стрижень, на який вільно спирається важіль, з'єднаний з встановленим на шарнірі дзеркалом, на основі розміщено лазерний діод, а шкала має увігнуту форму.

Кожен з нових елементів виконує певні функції.

Стрижень, що знаходиться на незакріпленому кінці пружини, використовується в якості опори для важеля. Циліндрична форма стрижня забезпечує можливість вільного ковзання важеля відносно поверхні стрижня у поздовжньому, поперечному та круговому напрямках. Взаємне ковзання стрижня та важеля відбувається в процесі руху внаслідок зміни взаємного розташування їх поверхонь, а також через похибки виготовлення елементів приладу, які завжди присутні в реальному механізмі. Ковзання розпочинається в момент укладання на гачок стебла рослини льону-довгунця (або отриманого з нього волокна), коли розпочинається деформація пружини, й завершується в момент

припинення коливання всіх елементів механізму. Саме можливість вільного ковзання у всіх перелічених вище напрямках забезпечує п'ять, з п'яти можливих, ступенів свободи відносного руху стрижня та важеля. Це зводить до мінімуму вплив сил тертя на роботу механізму приладу.

З'єднання важеля з встановленим на шарнірі дзеркалом забезпечує поворот дзеркала на той самий кут, на який повертається важіль.

Лазерний діод, що розміщений на основі приладу, є джерелом світла. Промінь від нього спрямований на встановлене на шарнірі дзеркало. Під час повороту дзеркало відбиває промінь від лазерного діода на шкалу. Світлова пляма, що утворюється в точці падіння променя лазерного діода на шкалу, використовується в якості покажчика значення маси. На білому фоні шкали ця точка легко сприймається очима виконавця. Крім цього, лазерний покажчик повністю виключає помилки зчитування показника маси через виникнення ефекту паралаксу, що має місце в приладах із стрілочними покажчиками.

Увігнута форма шкали дозволяє застосувати однаковий крок між її поділками, що полегшує зчитування результатів. Крім цього увігнута форма шкали, за умови розміщення очей виконавця в центрі радіусу вписаної в профіль шкали дуги, створює додатковий комфорт при роботі на приладі.

Схема приладу наведена на рис. 1.

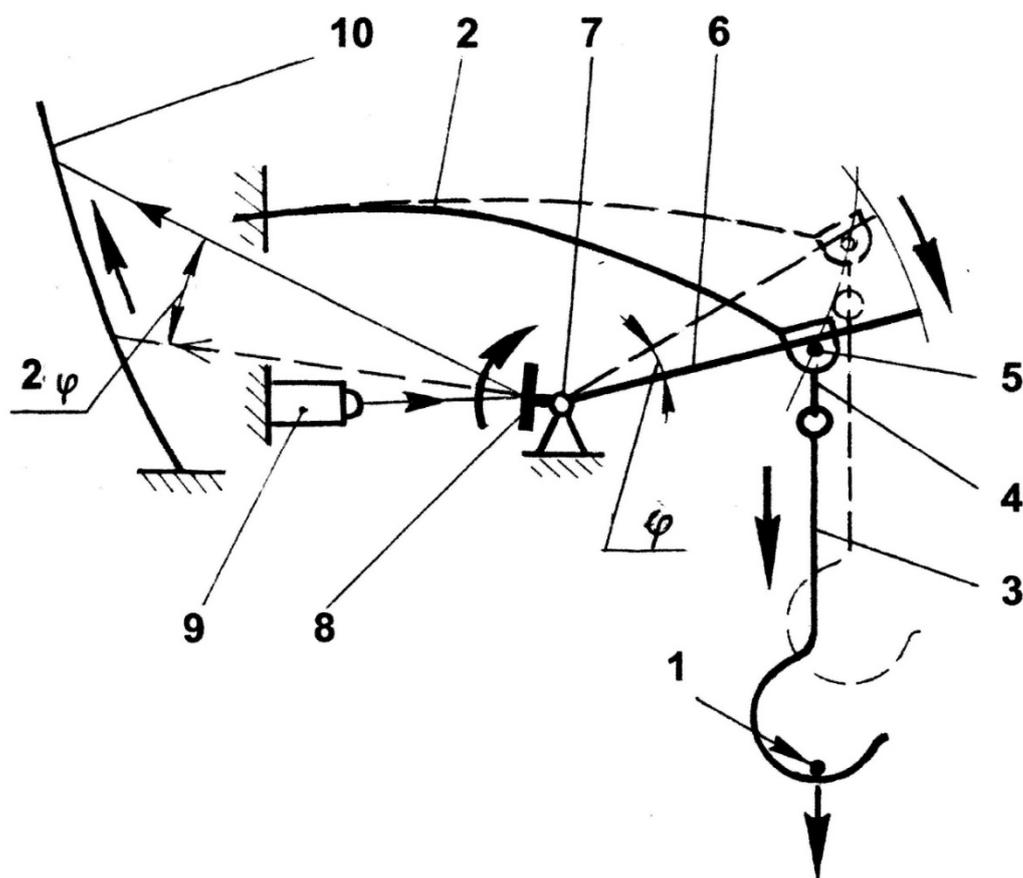


Рис.1 – Схема приладу

Прилад складається з плоскої пружини 2, гачка 3, куліси 4, стрижня 5, важеля 6, шарніра 7, дзеркала 8, лазерного діода 9 та шкали 10. Пружина 2, шарнір 7, лазерний діод 9 та шкала 10 нерухомо кріпляться до основи приладу.

Прилад працює наступним чином. Стебло рослини льону-довгунця (або отриманого з нього волокна) 1 укладають на гачок 3. Під дією сил гравітації відбувається деформація пружини 2. Внаслідок цього незакріплений кінець пружини 2 разом з стрижнем 5, кулісою 4 та гачком 3 переміщуються вниз.

Важіль 6, що вільно спирається на стрижень 5, рухається слідом за нею, обертаючись на шарнірі 7. Разом із важелем 6 обертається і дзеркало 8, яке спрямовує промінь від лазерного діода 9 у відповідну точку шкали 10. Світлова пляма в місці падіння променя на шкалу 10 є показником значення маси об'єкта, що зважується. Після зняття показань маси стебло рослини льону-довгунця (або отримане з нього волокно) 1 знімають з гачка 3. Під дією сил пружності пружини 2 стрижень 5, куліса 4, гачок 3, важіль 6 та дзеркало 8 повертаються на вихідні позиції.

Для підтвердження працездатності запропонованої схеми було виготовлено й випробувано експериментальний зразок приладу. Експериментальний зразок приладу було передано у відділ селекції та насінництва льону, де він використовувався протягом семи років паралельно із універсальними засобами вимірювання. В результаті випробувань було встановлено, що тривалість вимірювання маси стебел льону-довгунця та отриманого з них волокна за допомогою експериментального зразка приладу зменшилась на 30–40 % у порівнянні з із тривалістю вимірювання маси на вагах моделі ВЛКТ-160 г. Абсолютна похибка показань експериментального зразка приладу на всьому діапазоні шкали не перевищувала 0,015 г. Всі виконавці відмітили підвищену комфортність та зручність роботи на експериментальному зразку приладу а також суттєве зменшення навантаження на органи зору.

Висновки:

1. Запропоновано й перевірено на практиці працездатність нової схеми приладу для визначення вмісту волокна в індивідуальних рослинах льону-довгунця.

2. В результаті випробувань експериментального зразка приладу було встановлено, що тривалість вимірювання маси стебел льону-довгунця та отриманого з них волокна за допомогою експериментального зразка приладу зменшилась на 30–40 % у порівнянні з із тривалістю вимірювання маси на вагах моделі ВЛКТ-160 г. Абсолютна похибка показань експериментального зразка приладу по всьому діапазоні шкали не перевищувала 0,015 г. Всі виконавці відмітили підвищену комфортність та зручність роботи на експериментальному

зразку приладу а також суттєве зменшення навантаження на органи зору.

3. Новий прилад може знайти застосування в селекції льону-довгунця.

Список використаної літератури

1. Типовые конструкции и технические параметры лабораторных весов общего назначения и образцовых. URL: <http://helpiks.org/2-10416.html> (дата звернення: 18.08.2019).

2. Пристрій для вимірювання маси стебел рослин льону-довгунця та отриманого з них волокна: пат. 117771 Україна: МПК А01D 45/06. №u201700103; заявл. 20.01.2017; опубл. 10.07.2017. Бюл. № 13.

THE NEW DEVICE FOR DETERMINATION OF FIBER CONTENT IN INDIVIDUAL PLANTS OF FIBER FLAX

Oleksandr Holoviy
INSTITUTE OF BAST CROPS NAAS

The article describes the design of the device for determining the fiber content in individual plants of flax, which is a special torsion scales of the new design. The principle of operation of the device is based on the transformation of the free end of the cantilever-mounted flat spring, to which the object of suspension is suspended, in the rotation of a mirror that reflects the laser diode beam on the scale. The device can be used in fibre flax breeding.

Keywords: stalk of flax, fiber, mass, breeding.

REFERENCES

1. Tipovye konstrukcii i tehniczeskie parametry laboratornyh vesov obshego [Typical designs and technical parameters of general purpose laboratory scales and exemplary]. Retrieved from <http://helpiks.org/2-10416.html>

2. Prystrii dlia vymiriuvannia masy stebel roslyn lonu-dovhuntsia ta otrymanoho z nykh volokna [Device for measuring the mass of stems of plants of flax and derived fibers]: pat. 117771 Ukraine: MPK A01D 45/06. №u201700103; zaiavl. 20.01.2017; opubl. 10.07.2017. Biul. № 13.