

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ДО ЗЛАМУ СТЕБЕЛ КОНОПЕЛЬ

Б.І. Москаленко, молодший науковий співробітник

Р.Н. Гілязетдінов, доктор технічних наук

ІНСТИТУТ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР НААН

Викладено результати вивчення залежності стійкості до зламу стебел конопель від фізико-механічних властивостей рослин різних сортів.

Основним завданням селекційної роботи є покращення господарськоцінних ознак рослини. Для конопель це врожайність біомаси, вміст і якість волокна, вміст наркотичних речовин, олійність насіння. Відомо, що під час селекційної роботи на підвищення вмісту волокна ця ознака значно збільшується, за незначної зміни врожайності стебел. Це відбувається за рахунок збільшення кількості елементарних волокон і потужності шару кори [1]. Вміст волокна може змінюватись також під впливом багатьох інших факторів. Відповідно змінюється співвідношення між основними частинами стебел, а отже – і стійкість до вилягання рослин.

З точки зору теорії архітекtonіки рослин В.Ф. Раздорського, рослини складаються з різних за фізико-механічними властивостями тканин і являють собою комплексні споруди. Механічні тканини, подібно каркасу залізобетонних споруд, є головними чинниками формування міцності. В стеблах механічні тканини зазвичай розташовані у периферії, а зміцнення конструкції досягається щільним переплетінням елементів "арматури" у вузлах стебла, де у рослин, як правило, спостерігається складна структура, обумовлена з'єднанням механічних тканин [2].

Камбіальний шар чітко розділює стебло на дві частини: внутрішню – деревину і зовнішню – корову, або луб. Відділення лубу від деревини відбувається саме по камбіальному шару.

Будь-яка рослина постійно перебуває під дією статичних і динамічних навантажень. Статичне навантаження – сила тяжіння, тобто власна маса рослини. Динамічні навантаження – пориви вітру, вплив опадів, тощо. Для збереження форми і положення рослини в просторі механічні тканини повинні успішно протидіяти всім видам навантажень [3].

Стійкість до вилягання рослини визначається силою, необхідною для зламу стебла.

Мета дослідження. Вивчення залежності фізико-механічних властивостей рослин конопель, зокрема стійкості до вилягання, від

зміни співвідношення між основними частинами стебел є актуальним через брак відомостей з цього питання в літературі.

Результати досліджень. Проведенню досліджень передувало створення пристрою для визначення сили зламу стебел конопель на базі лабораторного приладу РМП-1 (рис. 1).

Для фіксації відрізка стебла на правому затискному пристрої приладу 1 змонтовано пластину 4 з опорами 5. Висота опор дозволяє випробувати стебла діаметром до 30 мм. На іншому затискному пристрої змонтовано пластину 2 для закріплення зламуючого гаку 3.

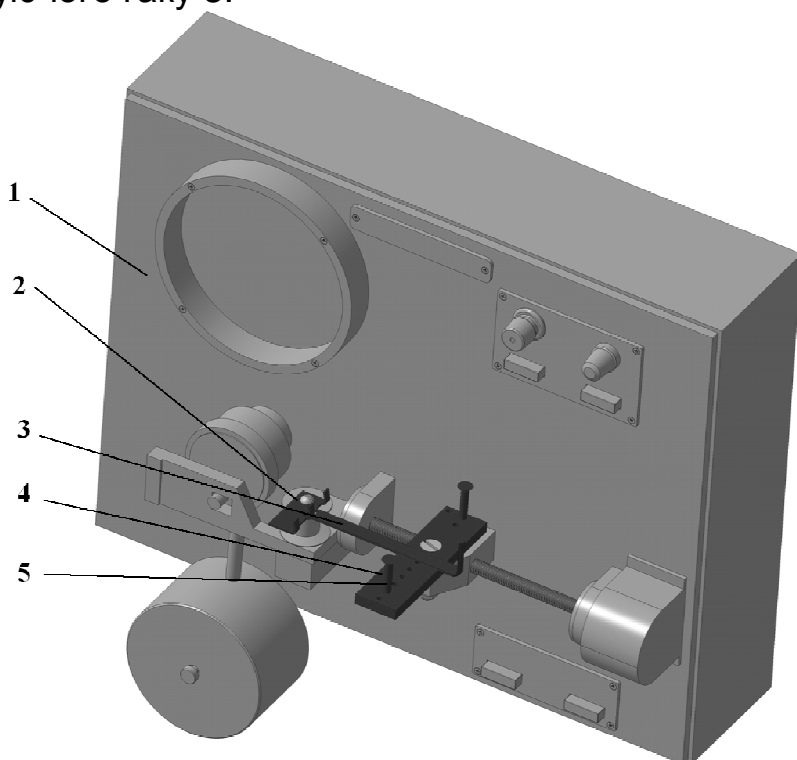


Рис.1 – Схема пристрою для визначення сили зламу стебел конопель: 1 – прилад РМП-1; 2 – пластина для закріплення зламуючого гаку; 3 – зламуючий гак; 4 – пластина; 5 – опори.

Дослідження проводились на чотирьох партіях соломи конопель різних сортів врожаю 2009 року (табл.). Заготівля партій соломи конопель проводилась в один день.

Таблиця – Інструментальний аналіз соломи конопель

Партія	Середня довжина, см	Середній діаметр, мм	Вміст луба, %	Міцність луба, даН
1	190	7,5	31,4	20,7
2	130	7,0	20,8	29,5
3	175	7,2	36,9	18,8
4	160	6,0	42,3	17,6

Аналізуючи наведені в таблиці результати інструментального аналізу соломи конопель бачимо, що вміст лубу в досліджуваних партіях коливається від 20,8 до 42,3%.

З дослідних партій конопель було відібрано по 10 стебел. Кожне стебло розділяли на відрізки довжиною 12 см за допомогою пристрою для розрізання стебел конопель. Стебла конопель мали різну довжину, тому математична обробка результатів, одержаних після інструментального випробування відрізків, проводилась до довжини найменшого стебла, в даному випадку це 114 см.

За допомогою експериментального приладу фіксувалась сила зламу відрізків стебел P_c , але для порівняння результатів досліджень і нівелювання впливу діаметру стебел використовувалась відносна сила зламу P , даН/мм²:

$$P = \frac{P_c}{0,785 * d^2}$$

де P_c – сила зламу відрізка, даН;
 d – середній діаметр відрізка, мм.

Вихід лубу з відрізка обчислювався як процентне відношення маси лубу до маси відрізка. Залежність виходу лубу з досліджуваних відрізків від висоти точки випробування наведена на рис. 2.

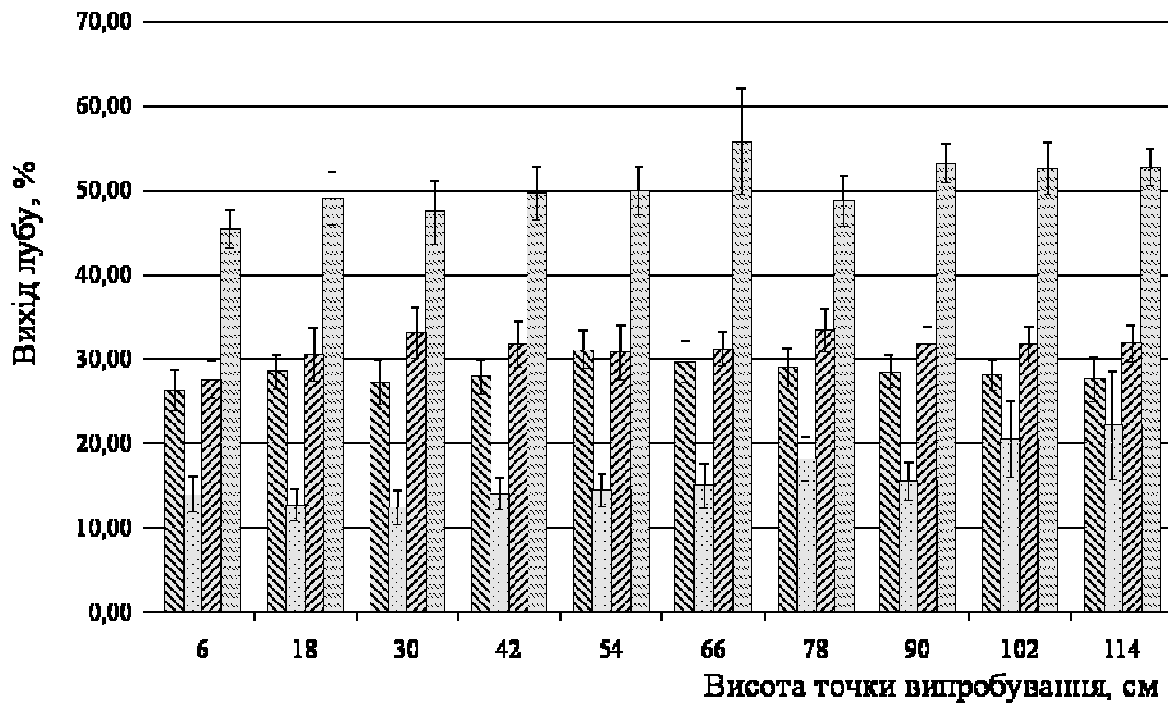


Рис. 2 – Залежність виходу лубу з досліджуваних відрізків від висоти точки випробування:

- партія 1;
- партія 2;
- партія 3;
- партія 4.

Спостерігається значна різниця між виходом лубу з відрізків стебел конопель партій 4 і 2, крім верхньої досліджуваної точки для останньої партії. Вихід лубу з різних зон стебел конопель змінюється несуттєво, дещо збільшуючись в напрямку до верхівкової частини рослин.

На рис. 3 наведено залежність відносної сили зламу відрізків стебел конопель від висоти точки випробування. До висоти 54 см найміцнішими є стебла конопель 2 партії. З подальшим підвищенням точки випробування різниця між партіями стебел конопель зменшується, проте між другою та четвертою партіями залишається значущою до останньої дослідженої точки – висоти 114 см. Відносна сила зламу стебел конопель другої партії істотно більша, ніж першої партії, на всій дослідженій довжині стебел.

Спостерігається істотне зниження відносної сили зламу стебел конопель всіх партій зі збільшенням висоти точки випробування. Якщо взяти до уваги незначну зміну маси лубу за довжиною стебел (рис. 2), то підвищена стійкість до зламу в прикореневій частині рослин обумовлюється деревинною частиною стебел конопель.

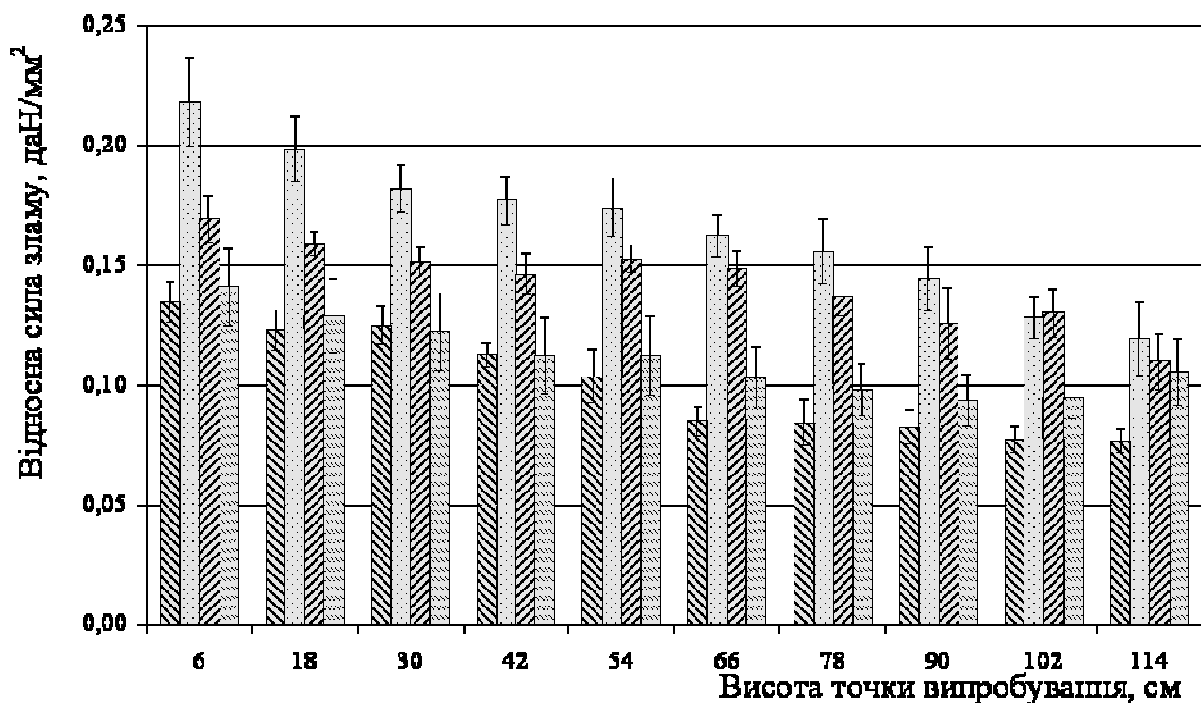






Рис. 3 – Залежність відносної сили зламу відрізків від висоти точки випробування:

-  - партія 1;
-  - партія 2;
-  - партія 3;
-  - партія 4.

Висновки

В результаті проведення досліджень встановлено, що відносна сила зламу в досліджуваних точках стебел конопель зменшується у напрямку до верхівки стебла. Порівняння закономірності зміни виходу лубу та відносної сили зламу для чотирьох партій конопель свідчить про визначальну роль деревини у формуванні стійкості рослини конопель до зламу.

1. *Логинов М. И.* Анатомическое строение стебля конопли и волокнистость / М. И. Логинов // Лен и конопля. – 1973. – № 7. – С. 37-38.

2. *Ордина Н. А.* Структура лубоволокнистых растений и ее изменение в процессе переработки / Н. А. Ордина. – М. : Легкая индустрия, 1978. – 127 с.

3. *Крагельский И. В.* Физико-механические свойства лубяного сырья / И. В. Крагельский. – М. : Гизлегпром, 1935. – 300 с.