

УДК 631.353

Комаха В.П.

*(Вінницький державний аграрний університет)***ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ РІЗНИХ ЧАСТИН СТЕБЛА БОБОВИХ ТРАВ**

Определенно прочность разных частей стебля, при которой они полностью расплющивается. Установлено, что во время прокатки только верхней половины растений, для качественного возделывания, необходимо предоставить меньшее усилие сжимания, что в сою очередь приведет к уменьшению механических трав в виде оторванных вегетативных частей растений – листков и соцветия.

Certainly durability of different parts of stem, at which they flattened fully. It is set that during rolling only of overhead half of plants, for high-quality till, it is necessary to give less effort of clench, that in soy a turn over will bring to diminishing of mechanical herbares in vigyadi of the torn off vegetative parts of plants – sheets and inflorescences.

Вступ

Заготівлі сіна з люцерни належить важливе місце у створенні міцної кормової бази для тварин. Адже саме це сіно містить найбільше протеїну, до складу якого входять майже всі незамінні амінокислоти, багато мінеральних речовин і вітамінів[1].

Постановка проблеми

Проте через біологічні особливості люцерни приготування сіна з неї супроводжується значними втратами найпоживнішої частини рослини - листя й суцвіть, що - істотно позначається на загальній якості сіна [2, 3].

Аналіз основних досліджень та публікацій

Дослідження, проведенні в нашій та зарубіжних країнах [4, 5, 6], свідчать, що втрати можна зменшити шляхом раціональної обробки скошеної рослинної маси. Однією з ефективних технологічних операцій, що дозволяють вирівняти вологовідачу різних частин рослин та прискорити сушіння і тим самим підвищити його якість є плющення.

Однак цей спосіб знижує біологічні втрати, але призводить до механічних, які проявляються у вигляді відірваних вегетативних частин рослин[7, 8]. Згідно досліджень було виявлено [9], що у стеблах люцерни відбувається розподіл вологи по ярусах – найбільша кількість вологи знаходиться у верхній частині рослини. При сушінні люцерни до вологості 18 – 22 % прикоринева частина висихає одночасно з листочками, що не можна сказати про верхню половину стебла. Тому обробіток пропонується проводити тільки верхньої половини рослин.

Оскільки увага акцентується на бобових травах, а саме люцерні, то обробіток бажано проводити вальцевими робочими органами. Однією із умов, що суттєво впливає якість плющення і динаміку вологовіддачі є навантаження вальців[11]. Однак із збільшенням навантаження плющильних вальців збільшуються втрати у вигляді відірваних вегетативних частин. Стосовно пропозиції проводити плющення верхньої половини рослин виникає необхідність у дослідженні міцності різних частин стебла.

Деформація стискання стебел люцерни виконується вальцевими апаратами, які здійснюють безперервний технологічний процес – плющення при проході між двома вальцями, які обертаються назустріч один одному. Така деформація зумовлена поперечним стисканням без обмежень.

Основна частина

Відібрали пробу з люцерни у період заготівлі на сіно. Провели заміри: довжини рослини при допомозі метричної лінійки та розділили її на три частини, відповідно прикоринева, середня та верхня частини (рис. 1); діаметрів верхньої частини, середньої та прикориневої при допомозі штангенциркуля.

Відділивши стебло від листків та суцвіття, від місця скошування при допомозі ножниць відрізали частинку стебла довжиною 1см, аналогічно по середині та у верхній частині стебла (рис. 1).

При допомозі розробленого нами приладу (рис. 2) для визначення міцності стебла на стискання, що складається з навантажуючого гвинтового механізму 1, до якого жорстко прикріплена прижимна площадка, а до неї індикатор 2, з ціною поділки 0,01мм, що в свою чергу розміщені на станині робочого стола 3. Значення зусилля, що прикладається до зразка відображається на динамометрі 4 типу ДПУ – 0,02 – 2. Вимірювання деформації та зусилля стискання проводили наступним чином: зразок довжиною 1см розміщували на опорній площадці, що прикріплена до динамометра 3.

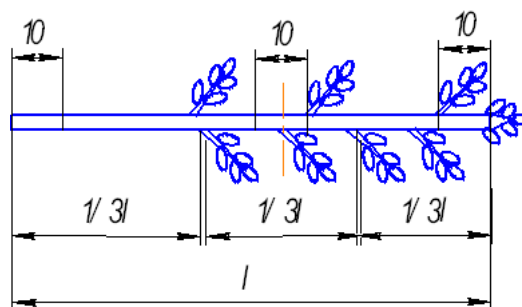


Рис. 1 - Розділ стебла для дослідження міцності різних його частин

При допомозі прижимної площадки, яка жорстко прикріплена до гвинтового механізму здійснювали стискання досліджуваного зразка, зусилля якого відображалось на динамометрі. Переміщення прижимної площадки фіксували при допомозі індикатора. Покази динамометра та індикатора заносили у протокол досліджень для подальшого їх обробітку.

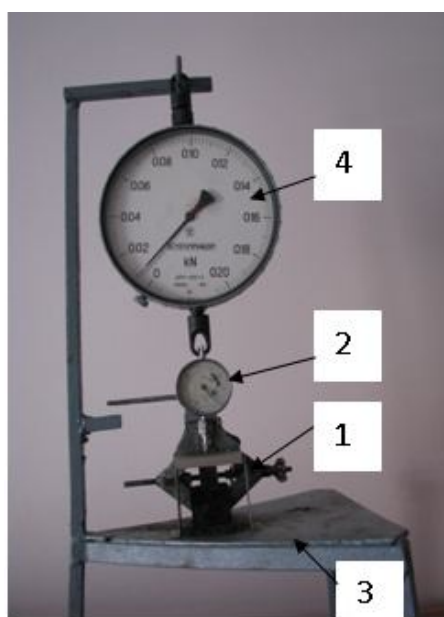


Рис. 2 - Прилад для визначення міцності стебла

Для визначення модуля деформації в момент роздавлювання стебла використовують наступні формули [12]:

$$E_{пл} = q_{пл} / \epsilon_{пл}, \quad (1)$$

де $q_{пл}$ – умовне стискання ;
 $\epsilon_{пл}$ – відносна деформація.

$$q_{пл} = F_{пл} / (b d), \quad (2)$$

де $F_{пл}$ – зусилля, яке необхідно прикласти, щоб зразок повністю розплющився, Н;

b - довжина ділянки стебла, на яку діє сила F , м;
 d – діаметр стебла, м.

$$\varepsilon_{пл} = l / d, \quad (3)$$

де l - абсолютна деформація стискання стебла, м.

Отримані дані обробляли при допомозі табличного процесора «Excel». Побудованні залежності $\Delta_{ст} = f(F_{ст})$,

де $\Delta_{ст}$ – деформація зразка стебла, мм;

$F_{ст}$ – зусилля стискання, кН.

Проведемо аналіз графічних залежностей поперечного стискання без обмежень з боків різних зразків, що представлені на рисунку 3.

Для зразка прикориневої частини стебла на ділянці з зусиллям стискання від 0 до 0,032 кН спостерігається прямолінійна залежність яка за подальшого збільшення навантаження до 0,034 кН переходить у криволінійну, де починається деформація плющення стебла.

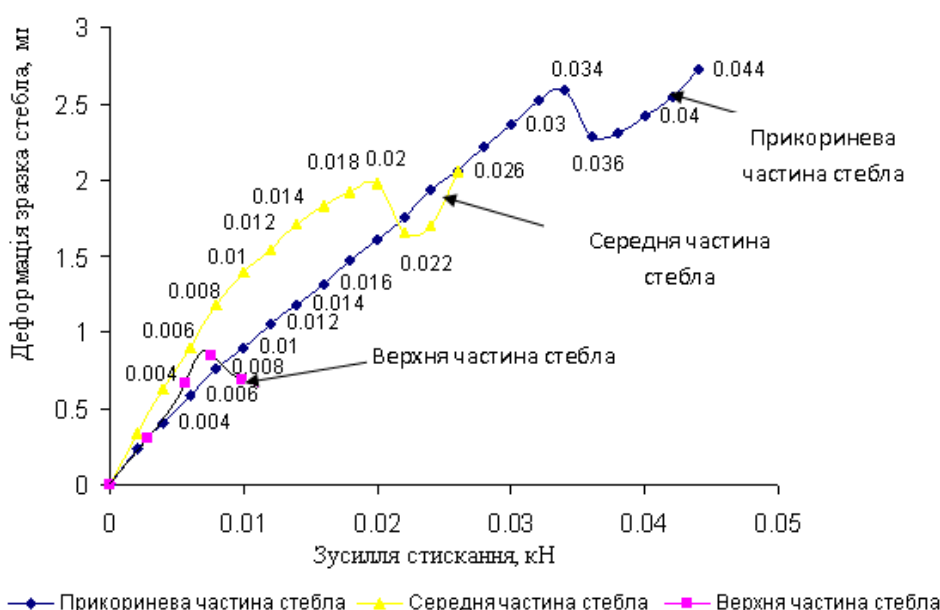


Рис. 3 - Залежність деформації зразків різних частин стебла люцерни від прикладеного зусилля

Надалі зразок прикориневої частини сплющується і на його поверхні з'являються тріщини. При подальшому збільшенні навантаження до 0,036 кН стінки зразка остаточно змикаються, і в разі подальшого стискання деформується вже безпосередньо зразок прикориневої частини стебла люцерни.

Графік поперечного стискання зразка середньої частини в порівнянні з графіком поперечного стискання зразка прикориневої частини спостерігається більш інтенсивніше зростання деформації зразка стебла і при зусиллі 0,02 кН зразок остаточно сплющується.

Аналізуючи графіки поперечного стискання різних зразків відмічено, що графік стискання зразка верхньої частини стебла має інший вигляд. З діаграми видно, що зі зростанням навантаження деформація зростає повільніше, з'являються тріщини і починає виділятися сік. З наростанням зусилля посилюється виділення соку і настає такий момент, на діаграмі зусилля рівне 0,008 кН, коли матеріал розколюється і сплющується. При подальшому стисканні деформуватися буде вже безпосередньо зразок верхньої частини стебла люцерни.

Така різниця у діаграмах стискання зразків зумовлена різною структурою їх будови (рис. 4).



1 – прикоринева частина стебла; 2 – середня частина стебла; 3 – верхня частина стебла

Рис 4 - Поперечний та повздовжній розріз різних частин стебла

Як видно з рисунка 4, зразок прикориневої частини має чітко виражену порожнину, середньої частини частково заповнений, а зразок верхньої частини має суцільний поперечний переріз, тобто заповнений повністю.

При допомозі графічних залежностей можна визначити характеристики міцності. Нас цікавить міцність стебла $E_{пл}$, за якої зразок повністю розплющується з появою тріщин.

Згідно формул (1, 2 та 3) та графіків стискання (рис. 3) $E_{пл}$ для прикориневої частини буде становити $1,3 \cdot 10^6$ Н/м²; для середньої частини стебла $1,02 \cdot 10^6$ Н/м²; для верхньої частини стебла $0,87 \cdot 10^6$ Н/м².

Отже, міцність прикориневої частини стебла люцерни, в період заготівлі їїна сіно, більша повідношенню до міцності стебла верхньої частини у 1,5 рази.

Висновки

Оскільки необхідність у плющенні всього стебла відпадає, то відповідно для плющення верхньої половини стебла необхідно прикласти менше зусилля, що призведе до зменшення втрат у вигляді відірваних вегетативних частин рослин – листків та суцвіть. Тому система правильного обезводнення багаторічних трав дозволяє кардинально вирішити проблему заготівлі високоякісних кормів з мінімальними втратами.

Література

1. Зінченко Б.С. Багаторічні бобові трави. – К.: Урожай, 1985. – С. 68-74.
2. Штегер Х. Влияние продолжительности подвяливания трав и различных способов сушки на содержание каротина, сахара и белка в сене//Сельское хозяйство за рубежом. – 1958. - №7. – С. 58 – 62.
3. Кондратюк Д. Г., Вплив деяких факторів на нерівномірність сушіння конюшини лучної. / Перша всеукраїнська (Міжнародна) конференція по проблемі «Корми і кормовий блок». Під ред.академіка УААН, члена корисподента РАСГН проф. А.О. Бабича. Вінниця, 1994р.
4. Благовещенский Г.В. Совершенствовать сушку трав на сено и травяную муку// Животноводство. - 1971. - №6. - С.39 – 41.
5. Ясенецький В.А. Інтенсифікація процесу сушіння (пров'ялювання) трав у полі // Техогляд, 1997, №6. - С.8 – 9.
6. Хайду Й. Преимущества косилок-плющилок при заготовке сена//Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1984, №1. - С.94 – 98.
7. Сравнительные потери при сушке травы. Dervedde Werner, Wilnischen Bolf. Haewer bungsverluste durch Niederchläge bei geguetschtun Yras. «Yandlaufarsch Vólkeurode»,1969, 19, №1. S.39 – 42. (нем.). РЖ Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1970. №3. с.18.
8. Р.С. Королёва. Об использовании обрзезиненных ребристых вальцев при плющении трав// Сборник научных трудов ВИМ, том 94. - М.: ВИМ. - 1982. - С. 110 – 115.
9. Дерев'янок Д.А., Кондратюк Д.Г., Комаха В.П. Інтенсифікація процесу пров'ялювання різних частин стебла бобових трав при допомозі плющення// Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету, Випуск 21. – Кіровоград: Кіровоградський національний аграрний університет. – 2008. – С. 160 – 163.
10. Особов В.И., Васильев Г.К. Сеноуборочные машины и комплексы. – М.: Машиностроение, 1983. – 304с.
11. Хайліс Г.А., Горбовий А.Ю., Гошко З.О. та ін. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів. – Луцьк: 1998. - 268с.