

*А. Д. Кузык, д-р с.-г. наук, професор, К. Л. Драч
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА НАЙПОШИРЕНІШИХ ТРАВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН ЛУК ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

Досліджено зміну температури та часу займання, самозаймання, тління в процесі висушування для найпоширеніших трав'янистих рослин лук. Відповідні залежності отримували протягом 5 днів у лабораторних умовах. За результатами експерименту отримано середні значення температури займання, самозаймання, тління та часу займання, самозаймання, тління, зміну маси п'яти найпоширеніших трав'янистих рослин. Виявлено властивість зменшення значень всіх досліджуваних показників з часом висушування. Встановлено найбільш пожежонебезпечні види серед досліджених рослин.

Ключові слова: трав'янисті рослини, температура займання, температура самозаймання, температура тління, час загорання, час самозаймання, час тління.

А. Д. Кузык, К. Л. Драч

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЛУГОВ ЗАПАДНОЙ УКРАИНЫ

Исследованы изменения температуры и время воспламенения, самовоспламенения и тления в процессе сушки для наиболее распространенных травянистых растений лук. Соответствующие зависимости получали в течение 5 дней в лабораторных условиях. По результатам эксперимента получены средние значения температуры воспламенения, самовоспламенения, тления и времени возгорания, самовозгорание, тления, изменение массы пяти наиболее распространенных травянистых растений. Обнаружено свойство уменьшения значений всех исследуемых показателей со временем высушивания. Установлены наиболее пожароопасные виды среди исследованных растений.

Ключевые слова: травяные растения, температура воспламенения, температура самовоспламенения, температура тления, время возгорания, время самовозгорания, время тления.

А. Д. Кузык, К. Л. Драч

FIRE DANGER OF THE MOST COMMON HERBAL BOW PLANTS IN WESTERN UKRAINE

Ignition, spontaneous combustion temperatures and decay time of ignition for the most common herbal bow plants have been investigated. Changes in weight and humidity during drying process have been observed. The corresponding dependences have been determined as the results of an experiment. The results have been received for five most common herbal bow plants. The decrease of property values of the studied parameters during drying has been discovered. The most flammable species among the studied plants have been established.

Key words: herbal plants, ignition temperature, spontaneous combustion temperature, smouldering combustion temperature, time of ignition, time of smouldering combustion.

Вступ. Щорічно пожежі в природних екосистемах завдають значних збитків державі, навколишньому середовищу, лісовим насадженням, спричиняють пожежі будівель, пошкоджують лінії електромереж, газопроводи тощо. До пожеж у природних екосистемах відносять лісові та торф'яні пожежі, пожежі на відкритих територіях (ландшафтні, степові), а також пожежі на сільськогосподарських угіддях (полях зернових і технічних культур тощо) [1]. Пожежонебезпечний період триває впродовж квітня – жовтня, а найбільша кількість пожеж припадає на липень – серпень.

Значного поширення в останні десятиліття в Україні набули трав'яні пожежі. Як свідчить статистика, найчастіше загоряння виникають на приватних господарських угіддях, на узбіччях вздовж автомобільних доріг, поблизу лісових масивів, на відкритій території в полі. Основна причина виникнення пожеж сухої трави – необережність людей у поводженні з вогнем, нехтування елементарними правилами пожежної безпеки, зокрема, під час сільськогосподарських палів.

Однією з масштабних пожеж у природних екосистемах в Україні є пожежа, яка сталася влітку 2014 року на «Північній» ділянці території біосферного заповідника «Асканія Нова», який є найстарішим степовим резерватом світу, одним із 7 природних чудес України і входить до сотні найбільш відомих заповідних територій планети. Відчутно позначилась на пожежній ситуації надзвичайно спекотна погода з сильними поривами вітру. На ліквідацію цієї пожежі, були задіяні 23 одиниці техніки та 135 осіб. Майже дві доби знадобилось вогнеборцям щоб приборкати пожежу. В результаті вогнем знищена та пошкоджена суха трава на площі близько 1 310 га. Прямі збитки від цієї пожежі були оцінені в 10 млн 596 тис грн. Причину пожежі кваліфіковано як необережне поводження з вогнем невстановленою особою [1].

Постановка проблеми. Проблема збереження природних екосистем від вогню, останніми роками набула особливої гостроти у зв'язку з тенденцією до підвищення температури повітря, відсутністю опадів та сильними вітрами.

Пожежі у природних екосистемах, зазвичай, завдають великих збитків, існує ризик поширення вогню на житлові і дачні будинки, господарські та промислові будівлі. Неконтрольоване горіння трави швидко охоплює великі території, а за недосконалої організації боротьби з ними може постраждати і населення, яке проживає в зоні їх поширення. Ускладнюючими факторами боротьби з такими пожежами є: великі площі, утруднений доїзд, відсутність вододжерел, пориви вітру, рельєф місцевості. Слід зазначити, що швидкість розповсюдження вогню на схилі 15° збільшується в два рази у порівнянні з горизонтальною площиною [2].

Тому дослідження небезпеки виникнення пожеж на відкритих природних територіях є актуальним завданням, а науку, яка вивчає пожежі на відкритих природних територіях називають «степовою пірологією» [3].

Мета роботи. Встановити залежність показників пожежної небезпеки (температуру займання, самозаймання, тління та час займання, самозаймання, тління) від зміни вологості в процесі висушування для найпоширеніших видів трав'янистих рослин лук.

Прилади та методи. Для дослідження показників пожежної небезпеки ми використали установку ОТП, секундомір СОСпр, сушильну камеру 2В151, ваги WPT 03/06С4 та термомопару ТХА. Абсолютну вологість визначали ваговим методом. Температуру займання, самозаймання, тління визначали згідно з ГОСТ 12.1.044-89.

Викладення матеріалу. Спостереження показали, що різні види трав'янистих рослин мають неоднакову пожежну небезпеку. Трав'янисті рослини, дрібні чагарники І.С. Мелехов [4] поділяє на пожежонебезпечні, слабкозаймисті та вогнестійкі. Також пожежна небезпека рослин залежить від їх видової належності, місця зростання і кількості днів без дощу [5].

Окрім толерантності до зволоження та багатства ґрунтів, основними ознаками пожежонебезпечності трав'янистих рослин вважали, з урахуванням [5], товщину стебла та листків, їх м'ясистість, а також видову належність за аналогією з [4].

До пожежонебезпечних трав'янистих рослин відносимо насамперед різноманітні види тонконогових, для яких характерним є високе та тонке стебло-соломинка, яке швидко висихає на корені після завершення вегетаційного періоду, особливо за умов посухи. Тонконогові небезпечні не лише в сухому стані, але й у вегетаційний період, оскільки під час пожежі швидко висушуються і займаються. До пожежонебезпечних відносимо і рослини родини осокових. Незважаючи на те, що осокам характерна децю вища температура займання, порівняно зі злаками, в сухому стані їх небезпека є значною через тонкі довгі листки і зростання здебільшого щільними групами. Вогнестійкі рослини мають товстіші стебла та листя, порів-

няно з пожежонебезпечними та слабкозаймистими, що сповільнює їх висушування перед займанням і горінням. До них належать трав'яні рослини рядів: бобові, губоцвітні, зонтичні, плауноподібні, папоротеподібні, хвощеподібні, деякі розоцвітні, вересоцвітні та жовтецевоцвітні [7]. Але пожежну небезпеку рослин найбільш доцільно встановлювати за пожежонебезпечними показниками.

Легкозаймистою є висушена трава, її теплота згорання –16652,32 кДж/кг. Температура самозаймання аерогелю 180°C, аерозолу 490°C; температура тління 204°C [6]. Але наведені в довіднику дані є узагальненими.

Для відповідних досліджень використовували свіжоскошені трав'янисті рослини найпоширеніших п'яти видів Львівщини – конюшину польову (*Trifolium arvense*), кострицю лугову (*Festuca pratensis*), кострицю очеретяну (*Festuca arundinacea*), мітлицю білу (*Agrostis alba*), пирій повзучий (*Elytrigia repens*). Початок проведення експерименту – 16 травня, закінчення – 20 травня 2016 року. Дослід проводили в науково-дослідній лабораторії пожежної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

Першого дня, після скошування кожного виду рослин, не пізніше, ніж через 20 хв сформовано 15 зразків, кожен з яких був зважений. Далі для трьох зразків кожного виду визначали пожежонебезпечні показники: температуру займання, самозаймання, тління та час займання, самозаймання, тління. Зразки трав розміщували у приміщенні з температурою повітря +20±1°C та відносною вологістю 50±2 % на паперовій основі. Протягом дослідження вимірювання параметрів проводили кожної доби в один і той же час. На 5-ий день досліджень маси зразків рослин набули практично сталих значень. Після цього зразки досушували у сушильній камері при температурі 100±5°C протягом двох годин.

Результати вимірювань маси наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Середні значення мас взірців в процесі дослідження

Назва рослини	Маса, г					
	День досліду					Абсолютно сухий стан
	1	2	3	4	5	
Костриця очеретяна	20,002	13,461	10,239	6,22	5,263	4,909
Костриця лугова	10,008	6,058	3,957	2,422	2,328	2,074
Пирій повзучий	15,006	7,713	3,891	2,995	2,288	2,054
Тимофіївка лугова	10,009	8,616	6,211	4,067	3,401	2,651
Конюшина польова	10,008	7,161	5,293	3,09	2,384	1,75

Протягом дослідю маса зразків кожного виду зменшувалась по-різному. Це пояснюємо різницею в будові кожного виду рослини. Кожен з п'яти видів має різний зовнішній вигляд, різні висоти стебла, товщини, листя, і тому вміст вологи в кожній рослині є іншим за однакових умов. Ці особливості впливають і на зміну вологості рослин (табл. 2).

Таблиця 2

Вологість зразків рослин в процесі їх висушування

Назва рослини	Абсолютна вологість, %				
	Дата досліду				
	16.05.16	17.05.16	18.05.16	19.05.16	20.05.16
Костриця очеретяна	307,46	174,21	108,58	26,71	8,03
Костриця лугова	382,55	192,09	90,79	16,78	9,00
Пирій повзучий	630,57	275,51	89,44	45,81	12,37
Тимофіївка лугова	277,56	225,01	134,29	53,41	17,39
Конюшина польова	471,56	308,97	202,28	76,47	19,59

Отримані залежності температур займання та самозаймання від часу сушіння наведені на рис 1.

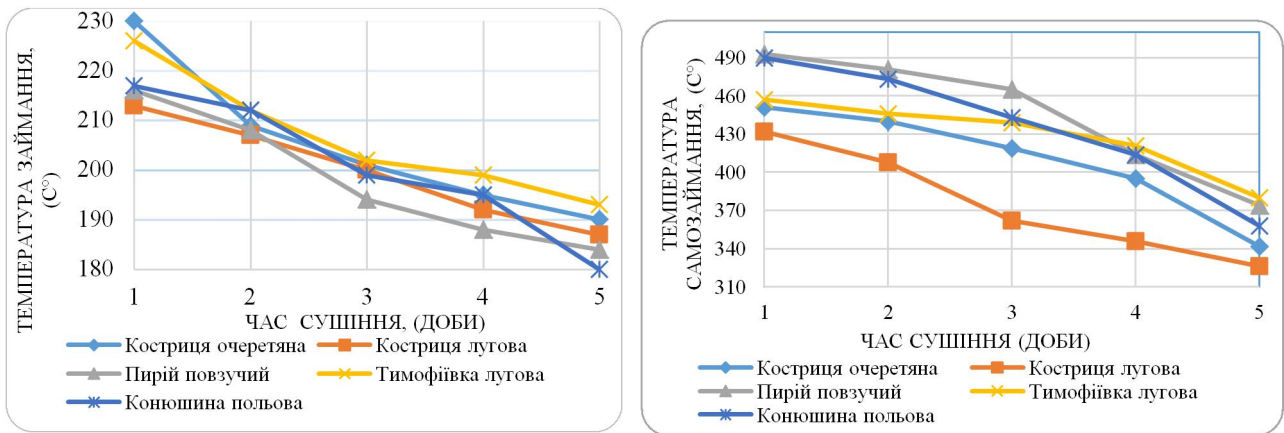


Рисунок 1 – Залежності температури займання (а) та температури самозаймання (б) найпоширеніших трав лук від часу сушіння

Найвищу температуру займання в перший день дослідження мала костриця очеретяна – 230°C, а найнижчу – пирій повзучий – 216°C. Проте, пирій повзучий має одну з найбільших температур самозаймання – 493°C, а костриця очеретяна – 451°C, що є середнім значенням для досліджуваних зразків. Ця залежність не зберігається протягом усього дослідження, оскільки зразки різняться зовнішнім виглядом, геометричними розмірами, вмістом вологи.

Залежності часу займання та часу самозаймання від тривалості сушіння також мали певні особливості (рис. 2).

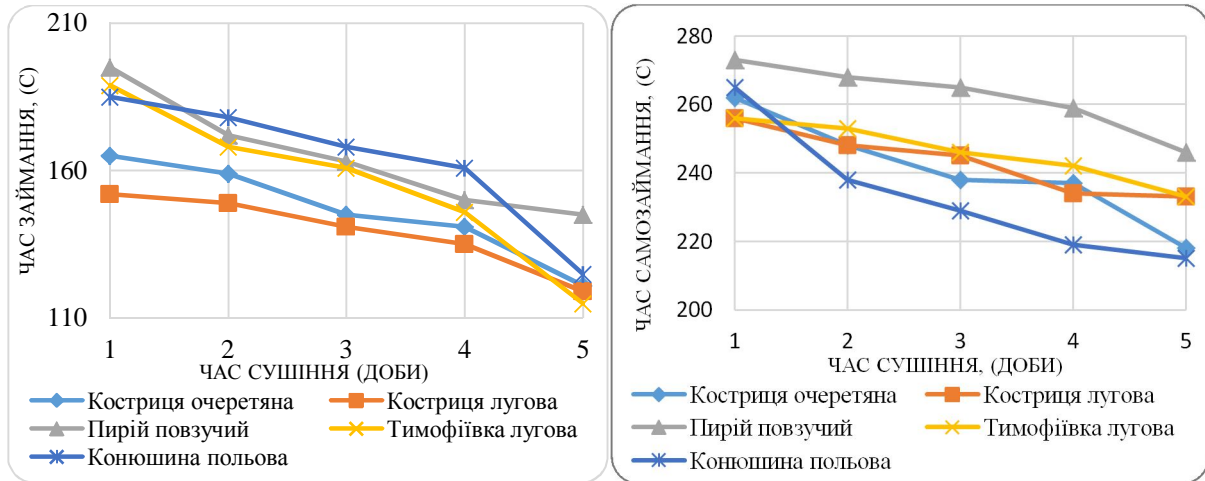


Рисунок 2 – Залежності часу займання (а) та часу самозаймання (б) п'яти найпоширеніших трав лук від часу сушіння

Дослідження залежності часу займання та часу самозаймання від тривалості сушіння, показали, що пирій повзучий має найбільший час займання – 195 с в перший день та найбільший час самозаймання протягом усього дослідження – від 273 до 246 с. Найменший час займання та час самозаймання має костриця лугова – 152 с та 256 с відповідно. Зміна досліджуваних показників протягом дослідження відбувалася по-різному.

Порівнюючи температуру тління та час тління протягом усього дослідження, спостерігаємо, що ці показники для тимофіївки лугової та пирію повзучого протягом усього дослідження мали середні значення (рис. 3).

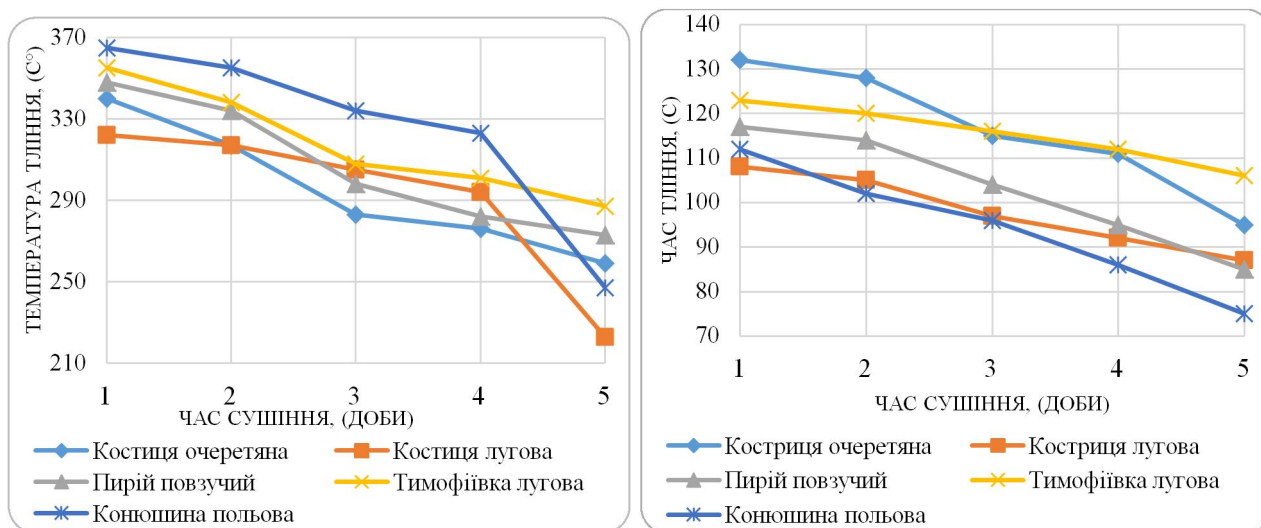


Рисунок 3 – Залежності температури тління (а) та часу тління (б) п'яти найпоширеніших трав лук від часу сушіння

Найвищою є температура тління протягом 4-ох днів дослідження в конюшини польової – від 365°C до 323°C. Але на п'ятий день цей показник різко зменшився – до 247°C. Це пояснюємо сухим станом листя цієї трави, адже тління починалось саме з них.

Висновки. Незважаючи на відмінності структури і щільності досліджуваних зразків трав'янистих рослин, протягом висушування спостерігається збільшення пожежної небезпеки за всіма показниками.

Причинами неоднакових показників для різних рослин та відмінності їх динаміки можуть бути неоднакова структура зразків, хімічний склад.

Рослини з низькою пожежною небезпекою можуть застосовуватись для створення трав'яного покриття, яке може сповільнити поширення вогню.

Список літератури:

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 році (http://www.undicz.mns.gov.ua/files/2015/5/18/2_2.pdf).
2. Залесов С. В. Лесная пирология / С. В. Залесов. – Екатеринбург: УГЛТА, 1998. – С. 296.
3. Ткаченко В. С. Проблеми степової пірології / В. С. Ткаченко // Заповідна справа України. – / К.: Том 15, вип. 2, 2009. – С. 95 – 103.
4. Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес / И.С. Мелехов. – М.-Л. : Государственное лесо-техническое издательство, 1948. – 126 с.
5. Серебренников П. П. Лесные пожары и борьба с ними / П.П. Серебренников, В.В. Матренинский. – Л. Гослестехиздат, 1937. – С. 184.
6. Корольченко А. Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / Корольченко А. Я., Корольченко Д. А. // Справочник: 2-х ч. 2 – изд., перераб. и доп. – М., 2004, С. 395.
7. Кузик А. Д. Рослини наземного ярусу, як фактор пожежної небезпеки лісових насаджень різних типів лісорослинних умов / А. Д. Кузик // Наук. вісн. НЛТУ України : зб. наук. пр. – Львів : НЛТУ України, 2014. – Вип. 24.7. – С. 109-115.

References:

1. The National Report on the State of Techno and Natural Safety in Ukraine in 2014 (http://www.undicz.mns.gov.ua/files/2015/5/18/2_2.pdf).
2. Zalesov Lesnaya pyrolohyya S. V. / S. V. Zalesov – Ekaterinburg: UHLTA, 1998 – 296.
3. Tkachenko V. S., problems steppe pirolohiyi / V. S. Tkachenko // Protected Areas of Ukraine / K.: Volume 15, Issue 2, 2009. – S. 95 - 103.
4. Melekhov Y. S. Effect on the forest Pozharova / Y. S. Melekhov. – Leningrad : Gosudarstvennoye leso-technical publishing house, 1948. – 126 s.
5. Serebrennikov P. P. Lesnye pozhary and struggle with them / P. P. Serebrennikov, V. V. Matrenynskyy. – A. L: Hoslestehyzdat, 1937. – 184 s.
6. Korolchenko A. J., Korolchenko D. A. Pozharovznoopasnost veschestvt and materials and sredstva s tushenyya. Directory: 2 ch. 2 - ed., rev. and add. – M.: ACC. "Pozhnauka", 2004, s. 395.
7. Plants tier land as a factor of fire danger of forest plantations for various types of site conditions / A. D. Kuzyk // Science. Visn. NLTU Ukraine: Coll. Science. pr. – Lviv, Ukraine NLTU, 2014. – Vol. 24.7, S.109-115.

