

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Екологічні біотехнології та біоенергетика

Матеріали
науково-практичного семінару
присвяченого 120-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського

14 грудня 2018

Київ-2018

УДК 60:502/504 (06)

«Екологічні біотехнології та біоенергетика»: матеріали науково-практичного семінару присвяченого 120-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського (Київ, 14 грудня 2018) [Електронне видання]/ Міністерство освіти і науки України, КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 102 с.

Матеріали конференції включають роботи вчених, аспірантів та студентів, які проводять наукові дослідження в галузях біотехнології очищення стічних вод, біотехнології переробки відходів, біоенергетики.

Відповідальні за випуск:

Щурська К. О.

Колтишева Д. С.

Рекомендовано до випуску Вченою радою факультету біотехнології і біотехніки, протокол № 6 від 28.01.19 р

Козловець О.А, Шинкарчук М.В.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ВИРОБНИЦТВА БІОВОДНЮ ШЛЯХОМ
АНАЕРОБНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД..... 41

Колтишева Д.С., Щурська К.О.

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОВОДОРОСТЕЙ В
БІОПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТАХ З БІОКАТОДОМ 44

Коренчук М.С., Саблій Л.А.

ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ІОНІВ ФЕРУМУ (III) ЗА ДОПОМОГОЮ
L. MINOR ПРИ РІЗНИХ ГІДРАВЛІЧНИХ РЕЖИМАХ..... 48

Котул В.В.

ВУГЛЕЦЕВІ НАНОСТРУКТУРИ ЯК СПОСІБ МОДИФІКАЦІЇ ЕЛЕКТРОДІВ
В МПЕ..... 53

Кустовський Є.О., Кустовська А.В.

ШВИДКОРОСЛІ ДЕРЕВНІ РОСЛИНИ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ
БІОЕНЕРГЕТИКИ..... 58

Ладановська Д.О.

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РІДКОГО
БІОПАЛИВА..... 62

Мазур І.В., Саблій Л.А.

БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД НІТРАТІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ ВИЩИХ ВОДНИХ РОСЛИН..... 65

Ніколаєва О.А., Ребрикова П.А., Мокроусова О.Р.

ОТРИМАННЯ КОЛАГЕНУ ІЗ НЕДУБЛЕНИХ ВІДХОДІВ
ШКІРЯНОГО ВИРОБНИЦТВА 67

Овчарова В.В., Саблій Л.А.

ВСТАНОВЛЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЯК НОСІЇВ
МІКРООРГАНІЗМІВ В АЕРОБНИХ БІОРЕАКТОРАХ ПЛАСТИКОВИХ
ЕЛЕМЕНТІВ ЗАВАНТАЖЕННЯ..... 70

Підмаркова К.А., Іванова Т.В.

ЗАСТОСУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ІНОКУЛЯНТІВ НА
ВІДПРАЦЬОВАНИХ СУБСТРАТАХ ПЕЧЕРИЦІ..... 75

20. X. Xie, G. H. Yu, N. Liu, Z. N. Bao, C. S. Criddle and Y. Cui Graphene-sponges as high-performance low-cost anodes for microbial fuel cells // *Energ Environ Sci.*, Vol 5.- 2012.- P. 6862-6866.

УДК 620.92

ШВИДКОРОСЛІ ДЕРЕВНІ РОСЛИНИ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ БІОЕНЕРГЕТИКИ

Кустовський Є. О., Кустовська А. В., к.б.н., доцент кафедри біології

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

akinak232@gmail.com, kustoa@gmail.com

Серед найперспективніших альтернативних джерел енергії сьогодні розглядається тверда біомаса органічного походження, в тому числі і рослинного, яка є екологічно чистим відновлювальним джерелом енергії. Енергія біомаси еквівалентна 2 млрд т, що становить близько 13-15% загального використання первинних енергоресурсів світу. Частка України, за деякими оцінками, становить близько 50 млн. тон, але економічно доцільний потенціал біомаси оцінюється у 27 млн. Значну увагу в світі приділяють проблемі переробки біомаси з метою отримання біопалива [4].

Біомаса в енергетиці може бути використана безпосередньо шляхом спалювання або як паливо - після попередньої переробки на дизельне паливо, етанол або газ. Джерелом енергетичної сировини можуть бути як побічні продукти рослинного походження (відходи сільськогосподарського виробництва: солома, соняшникове лушпиння, стебла кукурудзи тощо), щорічні резерви яких оцінюються в 50 млн. тонн, так і спеціально призначені для цього енергетичні рослини, які до того ж є поглиначами зростаючої кількості вуглекислого газу і атмосфері.

Залучення цього потенціалу для виробництва енергії є надзвичайно важливою складовою вирішення проблеми енергетичної незалежності України.

Енергетичні рослини цінні високими темпами нарощування біомаси та невибагливістю до умов вирощування. За відносно короткий проміжок часу вони здатні давати великі прирости біомаси. В перерахунку на еквівалент енергії витрати на вирощування таких культур значно менші, ніж вартість енергоносіїв, отриманих від традиційних джерел. Використання рослинної біомаси за умови її безперервного відновлення (наприклад, нові лісові насадження після вирубування лісу) не призводить до збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері .

З точки зору біоенергетики найбільший практичний інтерес представляють рослини з високими темпами нарощування біомаси. До таких рослин належать види родини Деренові. Важливим з точки зору раціонального природокористування є також стійкість в умовах техногенного забруднення, оскільки для вирощування біоенергетичної сировини придатні низькопродуктивні, забруднені ґрунти, які не можуть використовуватися як повноцінні сільськогосподарські угіддя для вирощування харчових та кормових рослин. Істотною проблемою також є легкість розмноження з метою отримання достатньої кількості садивного матеріалу.

Україна поступово долучається до міжнародних біоенергетичних програм. Так, у 2018 році на Ялтушківській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (с. Черешневе, Вінницька обл.) на місці колишнього сміттєзвалища на низькопродуктивних землях, не придатних для вирощування традиційних сільськогосподарських культур, закладено пілотну ділянку біоенергетичних культур. Пілотна ділянка є складовою частиною науково-дослідної роботи, яку виконує ІБКіЦБ згідно міжнародного проекту SEEMLA програми Горизонт 2020. Метою проекту є вивчення можливості сталого вирощування біоенергетичних рослин на маргінальних землях Європи [5]. В ході реалізації проекту розроблено методичку ідентифікації маргінальних земель, на основі якої проведено картографування земель сільськогосподарського призначення Європи. Створено також каталог біоенергетичних рослин, які невибагливі до ґрунтово-

кліматичних умов і можуть вирощуватись на маргінальних землях. Вже другий рік поспіль у УкрНДПВТ імені Леоніда Погорілого, що знаходиться у селі Дослідницьке Київської області, триває експеримент з вирощування незвичного для України дерева – павловнії пухнатої (*Paulownia tomentosa*) [6]. Однак, головною проблемою в культивуванні павловнії залишається низька морозостійкість в умовах Лісостепу та Полісся.

Об'єктами наших досліджень є інтродуковані декоративні рослини родини Деренових (*Cornaceae*): свидина біла (*Swida alba*), свидина паросткова (*Swida sericea*) та їх садово-декоративні форми, які зростають у культурі на території України. Фенологічні спостереження для визначення сезонного ритму розвитку проводили за “Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР” вегетативне розмноження проводили згідно з рекомендаціями Р.Х. Турецької, З.Я. Іванової, Т.В. Хромової. Стійкість рослин в умовах техногенно забрудненого середовища та ступінь пошкодження листків визначали за методиками В.С. Ніколаєвського. Результати інтродукції оцінювали користуючись за шкалою ступенів успішності інтродукції, запропонованою М.А. Кохном[2].

Вивчаючи особливості росту і розвитку інтродукованих видів родини *Cornaceae* в умовах України, ми відмічали їх високі темпи росту, здатність витримувати обрізку, високу швидкість відновлення після ушкоджень та невибагливість до ґрунтових умов. Вони не тільки не поступаються за цими показниками місцевим видам деренових, але й, нерідко, перевищують їх [1-3].

Swida alba має дуже широкий природний ареал, що охоплює території багатьох провінцій Циркумбореальної, Східноазійської та Ірано-Туранської флористичних областей.

Цей вид природно росте на північному сході Європи, у Західному Сибіру (середня і південна частина, на північ до 64°30' пн. широти), на Алтаї і в Туві піднімається в гори до висоти 1200 і 1600 м над р.м. відповідно, у Східному Сибіру (середня і південна частини, по долині р. Лени на північ до Жиганська, ізольовано - у верхній середній течії р. Колими: околиці селища

Усть-Таскан, гирла річок Коркодона і Сугоя), на Далекому Сході: у Приамур'ї, Примор'ї, на півдні Охотського узбережжя і на о. Сахалін (середня і південна частина), у Монголії, Північно-Східному Китаї, Кореї, Японії.

Ареал *Swida sericea* знаходиться у межах Північної Америки - від Нью-Фаундленду на північний захід до Юкону (р. Маккензі, Канада), на південь до Вашингтону, Федерального округу Колумбії, району Великих озер, Вірджинії, Кентуккі, Небраски, Айови, Нью-Мексико і Каліфорнії [1].

Відмічаючи високі темпи росту свидини білої та паросткової і легкість вегетативного розмноження [1,2] слід зазначити, що у обох видів зафіксований вторинний ріст пагонів, який відбувається щорічно (у 1994-2018 роках). Вторинний ріст характеризується меншою інтенсивністю і закінчується у вересні – жовтні формуванням верхівкових бруньок обох типів. У наступний вегетаційний період розгортання бруньок відбувається приблизно у ті ж строки (деякі зміщення в той або інший бік пов'язані з погодними умовами і ходом накопиченням активних температур) без будь-якого пригнічення ростових процесів. Це пояснюється тим, що ареали цих видів знаходяться у суворіших кліматичних умовах, ніж район інтродукції. Таким чином, продуктивність цих видів у кліматичних умовах України є навіть вищою, ніж на батьківщині, це обумовлює їх перспективність з точки зору біопродуктивності та перспективності для біоенергетики.

Україна має великий потенціал для виробництва біомаси з рослинної сировини. Дослідження нових енергоносіїв для України є надважливим, тому слід продовжувати підбір асортименту швидкорослих високоінтенсивних за показниками виходу біомаси видів рослин.

Список використаних джерел

1. Кустовська А.В. Родина *Cornaceae* (Dumort.) Dumort. в Україні (система, біологічні особливості, народногосподарське значення). Автореф. дисерт. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук.- К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2002. – 23 с.

2.Кустовська А.В., Клименко С.В., Кустовський О.П. Ритми росту і розвитку інтродукованих видів Cornaceae (Dumort.) Dumort. В Лісостепу України // Інтродукція рослин. – 2003. - № 4. – С. 88-93.

3.Кустовський Є.О., Кустовська А.В. Екологічні особливості декоративних інтродуцентів роду Swida Opiz у складі міських зелених насаджень// Наукові записки сучасних вчених, XXIII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція. – м. Вінниця, 26 жовтня 2018 року. – Ч.6, с. 71-74

4.Основы битехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений/ Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. – М.: «Издательский центр Академия», 2003. – 208 с.

5. <http://bio.gov.ua/bioenergy/news/pilotnyy-uchastok-proektu-seemla-programy-goryzont-2020>

6. <http://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/12184-aliuminiieve-derevo-na-kyivshchyni-vyroshchuiut-unikalnu-roslynu.html>

УДК 620.92

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РІДКОГО БІОПАЛИВА

Ладановська Д.О.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»*

d.ladanovskaya@gmail.com

Основним паливом для двигунів внутрішнього згорання є бензин, газ і дизельне паливо. Але ріст цін на ці енергоносії, забруднення навколишнього середовища спонукає світову спільноту до розробки нових методів економічно ефективного та екологічно чистого палива.