

5. Семчишин Г.М. Вплив різних рівнів кисню на ріст *E. coli* / Г.М. Семчишин // Вісник Прикарпатського університету : зб. наук. праць. – Сер.: Біологія. – 2001. – Вип. 1. – С. 112-117.

6. Харченко Н.С. Лікарські рослини та їх застосування / Н.С. Харченко. – К. : Вид-во "Здоров'я", 1981. – С. 65-67, 144-146.

7. Шапіро А.В. Визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методами серійних розведень та е-тесту / А.В. Шапіро // Клиническая антибиотикотерапия : сб. науч. тр. – 2001. – № 3(11). – С. 11-15.

**Ивасивка А.С., Гойванович Н.К. Анализ антимикробных свойств некоторых лекарственных растений Предкарпатья**

Проанализировано антимикробное действие настоев и экстрактов *Tanacetum vulgare* L. и *Achillea millefolium* на штаммах *St. aureus*, *St. epidermidis*, *E. coli*. Среди исследуемых экстрактов наиболее ярко выраженная антибактериальная активность наблюдалась у экстрактов *Tanacetum vulgare* L., что подавляло рост *Echerihia coli* на 95 %, *Staphylococcus epidermidis* на 41,2 %, *Staphylococcus aureus* чувствительный на 25,7 %. Самое сильное антибактериальное действие выявил настой *Tanacetum vulgare* L. относительно *E. coli* (85 %), *St. epidermidis* (31,2 %), *St. aureus* (35,7 %). Экстракты и настои, которые были изготовлены из *Achillea millefolium*, показали менее значимый результат.

**Ключевые слова:** лекарственные растения, антимикробные свойства, пижма обычная, тысячелистник.

**Ivasivka A.S., Goyvanovych N.K. The Analysis of Antimicrobial Properties of Some Medical Plants of Precarpathian Region**

Antimicrobial action of infusions and extracts of *Tanacetum vulgare* L. and *Achillea millefolium* on the stamms of *St. aureus*, *St. epidermidis*, *E. coli* is analysed. Among the investigated extracts the most brightly expressed antibacterial activity was observed at the extracts of *Tanacetum vulgare* L., that was repressed height of *Echerihia coli* on 95 %, *Staphylococcus epidermidis* on 41,2 %, *Staphylococcus aureus* wich is sensible on 25,7 %. The strongest antibacterial effect was educed by infusion of *Tanacetum vulgare* L. relatively *E. coli* (85 %), *St. epidermidis* (31,2 %), *St. aureus* (35,7 %). The extracts and infusions that were made from *Achillea millefolium* showed the less result.

**Keywords:** medical plants, antimicrobial properties, *Tanacetum vulgare* L., *Achillea millefolium*.

УДК 630\*17:582.681.81 Доц. А.Г. Булат, канд. с.-г. наук;  
магістрант Я.В. Таран – Харківський НАУ ім. В.В. Докучаєва

**ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПЛАНТАЦІЙ ВЕРБИ МАТСУДА (*SALIX MATSUDANA KOIDZ.*) НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЛЯХ**

З'ясовано, як Харківщина може долучитися до реального вирішення проблеми енергозбереження та розвитку біоенергетики у рамках створення плантацій енергетичної верби Матсуда. У процесі дослідження показано економічну ефективність використання енергетичної верби Матсуда для енергозабезпечення Харківщини, доведено перспективу вирощування, перероблення та використання біоенергетичних культур у Харківській обл.

Для реалізації мети дослідження виконано такі завдання: проаналізовано наукові підходи при вивченні проблем енергозбереження та біоенергетики; розглянуто особливості природно-ресурсного потенціалу Харківщини; проведено можливі спостереження за розвитком і ростом верби Матсуда; досліджено реальні потреби і можливості вирощування у Харківській обл. енергетичної верби як біоенергетичної культури; запропоновано можливості використання біоенергетичного потенціалу нашого краю для енергозбереження як на Харківщині, так і в Україні; досліджено проблеми та перспективи розвитку біоенергетики на Харківщині.

**Ключові слова:** енергетичні плантації, верба Матсуда (*Salix matsudana* Koidz.), сільськогосподарські землі, енергозбереження, економічна ефективність, біоенергетичні культури, біоенергетичний потенціал.

Актуальним завданням для лісового сектору України є розроблення та реалізація інноваційних проектів для вирішення проблеми зменшення енергетичної залежності держави шляхом використання біоенергетичного потенціалу лісової галузі.

Варто зазначити, що особливістю лісового господарства України є переважно екологічне значення лісів та висока їх частка (до 50 %) з режимом обмеженого лісокористування, а також значна частка заповідних лісів (15,8 %), який має стійку тенденцію до зростання. Отже, важливого значення набуває вирішення проблеми нормалізації балансу між споживанням деревних ресурсів і відновленням лісів, одним зі шляхів подолання якої є створення плантацій зі швидкорослих деревних видів, що допоможе значно збільшити обсяги виробництва дрібнотоварної продукції [2]. Потреба здійснення радикальних інноваційних перетворень в енергетиці Україні зумовлює актуальність створення біоенергетичних плантацій, які вирощують з метою отримання сировини для вироблення енергії або палива. Такі плантації в майбутньому створять конкуренцію на ринку енергетичних ресурсів [2].

Біоенергетичні плантації мають низку переваг для їх створення, а саме: залучення деградованих земель, непридатних для сільськогосподарського вжитку; додаткове отримання біомаси; ефективне використання земельних ресурсів (виробництво великих обсягів деревини на порівняно малих площах за короткий період); зниження навантаження на природні ліси (можливість ведення більш інтенсивного лісового господарства за невиснажливого лісокористування); забезпечення попиту на ринку паливної деревини; регулювання рівня ґрунтових вод на підтоплених землях; декарбонізація енергетичного сектору (зниження його залежності від викопних джерел енергії, використання яких призводить до збільшення емісії в атмосферу парникових газів); розвиток малого бізнесу; створення робочих місць [3].

На жаль, існують і проблеми під час створення біоенергетичних плантацій: формування нормативно-правової бази в галузі відновлювальних джерел енергії (пільги, дотації, інвестиції, переорієнтування споживчого ринку); низький рівень забезпечення сучасним високопродуктивним та економічно ефективним обладнанням для створення плантацій та перероблення сировини; недостатня кількість високоякісного та сортового садивного матеріалу [3].

В Україні для створення лісових біоенергетичних плантацій рекомендуємо використовувати вербу Матсуда (*Salix matsudana*), перевагою якої є властивість продукувати значну кількість біомаси за короткий період часу, невисокі вимоги до ґрунту, легке отримання садивного матеріалу (шляхом поділу обрізаних гілок), висока стійкість до хвороб і шкідників та невибагливість до кліматичних умов, низький рівень затрат коштів на вирощування (мала кількість добрив і пестицидів), можливість удобрення стічними осадами, високий гетерозисний ефект гібридних рослин, спроможність до вегетативного розмноження. Теплоота згоряння сухої деревної маси дорівнює теплоті згоряння хвойних порід

дерев 18,5 МДж/кг, а продукти згорання не впливають на нагромадження CO<sub>2</sub> у повітрі. 1 га плантацій енергетичної верби поглинає з повітря понад 200 т CO<sub>2</sub> за 3 роки, та "повертає" в ґрунт 6 т листя, позитивно впливаючи на збагачення ґрунту вуглекислим газом, поживними речовинами та бактеріями, які підвищують родючість (можливість рекультивації плантацій після використання, зважаючи на неглибоку кореневу систему 80 % кореневої системи знаходиться в 40 см шарі). Верба Матсуда ідеально підходить для рекультивації забруднених та малопродуктивних земель, має властивість виводити із землі важкі метали, і може використовуватись як аераційні поля для очищення та утилізації стічних вод. Вона ефективно застосовується у протиерозійних заходах для укріплення ґрунтів та може приростати у висоту понад 2 м за рік. Урожайність цієї верби може сягати 40-60 т/га біомаси природної вологості за 3-річного циклу збирання врожаю, що за теплотворністю еквівалентно 10-15 тис. м<sup>3</sup> газу.

За оцінками Біоенергетичної асоціації України, близько 3 млн га земель України є непридатними для сільськогосподарського вжитку, з них потенційно можна задіяти 0,7 млн га для вирощування верби Матсуда [3].

**Мета дослідження** полягає у вивченні можливості використання верби Матсуда для створення енергетичних плантацій в умовах Харківської обл. Для реалізації мети дослідження в навчальному розсаднику Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва (ХНАУ) у 2013 р. було закладено плантацію енергетичної верби Матсуда.

Саджанці довжиною приблизно 22 см висаджували під кутом 45 ° на підготовлені площі плантації. Глибина посадки 20 см – так, щоб вони виступали над поверхню ґрунту на 2-3 см. Відстань між саджанцями – 0,45-0,48 м, відстань між рядами – 0,75 м [5]. Висаджування виконувалося вручну. На 1 га плантації висаджують понад 30 тис. живців. Перед садінням живці замочували у воді протягом 24-48 год.

Досвід 3-річного вирощування плантацій свідчить, що механізований догляд за рослинами полегшують технологічні колії на плантації. Під час виконання цих робіт варто пам'ятати, що посаджена верба Матсуда має добре вкоренитися. Характерною рисою цього періоду є швидкий і динамічний ріст бур'янів і повільний ріст верби. Експансія швидкорослих бур'янів призводить до сповільнення розвитку енергетичної верби і, як наслідок, до набагато нижчих врожаїв біомаси. Тому необхідно зупинити ріст бур'янів на плантації за допомогою механічних засобів праці або хімічних препаратів [4].

У разі догляду за рослинами другого та третього років вирощування бур'янів уже не так багато. У цей час більшу увагу доцільно звертати на удобрення насаджень. Біомасу верби Матсуда збирають після закінчення періоду вегетації, що в умовах Харківщини настає після 15 листопада.

Перший збір біомаси роблять у перший рік від її закладання. У цей час отримують найкращий садовий матеріал. Процедура зрізання в першому році є дуже важливою, оскільки вона сприяє кращому куценню та розростанню вербового куща, збільшенню кількості пагонів. Протягом терміну дослідження (2013-2015 рр.) оцінено біометричні показники стовбурців та відібрано зрізи пагонів. Результати статистичного аналізу отриманих параметрів кущів наведено

у табл. За результатами дослідження виявлено, що з кожним роком показники росту верби Матсуда істотно змінювалися. Показники висоти за рік досліджень змінилися на 325 %.

**Табл. Показники росту кущів верби Матсуда (Дендрологічний парк Харківського національного аграрного університету)**

Показник	2013 р.		2014 р.				2015 р.				
	Висота, см	Діаметр, см	Висота, см	Діаметр, см	Кількість пагонів, шт.	Проекція крони, см <sup>2</sup>	Вага сухо-лих пагонів, г	Висота, см	Діаметр, см	Кількість пагонів, шт.	Проекція крони, см <sup>2</sup>
M	44,1	0,54	105,6	2,44	2,526	121,95	3,4	143,4	1,93	10,9	139,8
±m	1,82	0,05	4,05	0,09	0,193	7,623	1,45	11,35	0,210	1,32	7,72
δ	7,93	0,22	17,64	0,40	0,84	33,23	6,31	49,45	0,92	5,75	33,63
V	62,93	0,05	311,26	0,16	0,71	104,16	39,86	245,51	0,84	33,09	131,14

Істотно змінилися показники досліджених дерев за діаметром. За два роки середній діаметр пагонів виріс на 360 %. Результати показують, що середній приріст деревної маси становить 33 т на 1 га, це є досить високим показником. Саме завдяки високому приросту деревної маси і високій теплотворній здатності енергетична верба спроможна конкурувати з іншими видами палива. Так, 1 т сухої верби заміняє 1,12 т соломи; 0,43 т ріпакової олії; 0,46 т викопного вугілля; 0,8 т бурого вугілля; 0,37 т мазуту; 0,73 тис. м<sup>3</sup> біогазу та 0,51 тис. м<sup>3</sup> природного газу [4].

Отже, встановлено, що завдяки високому приросту біомаси на землях, що були у сільськогосподарському використанні, така деревна порода як верба Матсуда може слугувати не тільки як альтернативне джерело біопалив, а і як основна для заліснення земель, на яких не ведуть господарювання.

Результати проведених досліджень свідчать, що ефективно використання ресурсного потенціалу Харківської обл. повною мірою дасть змогу отримувати екологічно чисту енергію у вигляді біомаси. Розвиток новітніх технологій перероблення біомаси та застосування її в енергетичній галузі України, відкриває можливість створення енергетично незалежної країни. Відповідно, розроблення проектів вирощування енергетичних культур у Харківській обл. дасть змогу покращити економічне та екологічне становище, підвищити працевлаштування і добробут населення.

### Література

1. Все про біомасу. – Рівне : Вид-во ГО "РЦМД". – 2011. – 236 с.
2. Дювіньо П. Биосфера и место в ней человека / П. Дювіньо, М. Танг. – М. : Изд-во "Прогресс", 1968. – 340 с.
3. Гелетуха Г.Г. Перспективы выращивания и использования энергетических культур в Украине / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железная, А.В. Трибой // Аналитическая записка БАУ. – 2008. – № 10. – С. 123-129.
4. Основні принципи організації та ведення господарства з плантаційного лісо вирощування (тимчасові методичні вказівки). – Харків : Вид-во УкрНДЛГА, 2012. – 28 с.
5. Старова Н.В. Селекция и вових / Н.В. Старова. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1980. – 208 с.

6. Гордієнко М.І. Чагарникові верби рівнинної частини України / М.І. Гордієнко, Я.Д. Фучило, А.Ф. Гойчук. – К. : Вид-во ІАЕ УААН, 2002. – 174 с.

7. Фучило Я.Д. Біологічні та технологічні основи плантаційного лісо вирощування / Я.Д. Фучило, М.І. Ониській, М.В. Сбитна. – К. : ННЦ "Ін. аграр. екон.", 2006. – 394 с.

**Булат А.Г., Таран Я.В. Обоснование целесообразности выращивания энергетических плантаций ивы Матсуда (*Salix matsudana* Koidz.) на сельскохозяйственных землях**

Уяснено, как Харьковщина может присоединиться к реальному решению проблемы энергосбережения и развития биоэнергетики в рамках создания плантаций энергетической ивы Матсуда. В ходе исследования показана экономическая эффективность использования энергетической ивы Матсуда для энергообеспечения Харьковщины, доказана перспектива выращивания, переработки и использования биоэнергетических культур в Харьковской обл.

Для реализации цели исследования выполнены следующие задачи: проанализированы научные подходы при изучении проблем энергосбережения и биоэнергетики; рассмотрены особенности природно-ресурсного потенциала Харьковщины; проведены возможные наблюдения за развитием и ростом ивы Матсуда; исследованы реальные потребности и возможности выращивания в Харьковской обл. энергетической ивы как биоэнергетической культуры; предложены возможности использования биоэнергетического потенциала нашего края для энергосбережения как на Харьковщине, так и в Украине; исследованы проблемы и перспективы развития биоэнергетики в Харьковской обл.

**Ключевые слова:** энергетические плантации, ива Матсуда (*Salix matsudana*), сельскохозяйственные земли, энергосбережения, экономическая эффективность, биоэнергетические культуры, биоэнергетический потенциал.

**Bulat A.G., Taran Ya.V. Justification of the Expediency for the Cultivation of Energy Plantations of Matsud Willows (*Salix matsudana* Koidz.) on Agricultural Land**

Some opportunities for Kharkiv to join the real solution of the problem of energy conservation and the development of bioenergy in the framework of the Matsud willow energy plantations are figured out. During the studies, we have shown the economic efficiency of the use of energy Matsud willow for providing power to Kharkiv. Some prospects for its cultivation, processing and use of bioenergy crops in Kharkiv region are proved. To achieve the goal of our research we have carried out the following tasks: to analyze scientific approaches in the study of the problems of energy saving and bio-energy; considered particularly natural-resource potential of the Kharkiv region; to hold the ability to monitor the development and growth of willow Matsudany; to investigate the real needs and the possibility of growing in Kharkiv region energy willows as bioenergy crops; to offer the possibility of using energy potential of our region as an energy-saving in Kharkiv region, and in Ukraine; to examine problems and prospects of bioenergy development in Kharkiv region.

**Keywords:** energy plantations of Matsud willow (*Salix matsudana*), agricultural land, energy conservation, economic efficiency, bioenergy crops, bio-energy potential.

УДК 504.05:628.58

Доц. Н.М. Гринчишин, канд. с.-г. наук –  
Львівський ДУ БЖД

**ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ВИТОКІВ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ НА ТРУБОПРОВІДНОМУ ТРАНСПОРТІ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Досліджено екологічну проблему витоків нафти і нафтопродуктів на трубопроводному транспорті. Представлено характеристику надзвичайних ситуацій, пов'язаних з витокami нафти і нафтопродуктів під час транспортування їх трубопроводним транспортом на території Львівської обл. за останні десять років. Розглянуто причини вито-

ків та встановлено, що основна причина більшої половини їх виникнення – несанкціоноване втручання у трубопровід. Проаналізовано наслідки витоків і досліджено, що забруднення ґрунту є наслідком майже всіх витоків нафти і нафтопродуктів під час транспортування їх трубопроводним транспортом, а забруднення водних об'єктів відбувається лише в разі витоків нафтопродуктів з продуктопроводів.

**Ключові слова:** нафта, нафтопродукт, трубопровідний транспорт, забруднення, ґрунт.

**Вступ.** Постачання нафти та нафтопродуктів до багатьох галузей економіки здійснюється усіма можливими видами транспорту, але найвигіднішим за техніко-економічними показниками є трубопровідний транспорт, який набув найкращого розвитку. Незважаючи на те, що це найбільш екологічнобезпечний вид транспорту, він може чинити серйозний негативний вплив на навколишнє середовище, який пов'язаний з небезпекою виникнення аварій, що супроводжуються виливами нафти і нафтопродуктів.

Відносно невеликі виливи нафти і нафтопродуктів можуть мати наслідки тривалого характеру й спричинювати серйозні збитки [1]. Досить часто забруднення ґрунтів і поверхневих вод нафтою і продуктами її перероблення призводить до забруднення ґрунтових вод, що унеможливує їх використання для пиття [2]. Нерідко виливи нафти і нафтопродуктів призводять до надзвичайних ситуацій, які є найбільш небезпечними за своїми екологічними наслідками [1].

Аналіз надзвичайних ситуацій, пов'язаних із виливами нафти і нафтопродуктів на території Краснодарського краю, які відбулися протягом 1994-2006 рр., показав, що основний "внесок" (майже 70 %) належить магістральним і промисловим нафтопроводам [3].

Основними причинами виникнення аварійних виливів нафти і нафтопродуктів на трубопроводному транспорті є зношеність основних фондів та несанкціоновані втручання у цілісність трубопроводів [4, 5]. Загрози докiллю, які виникають під час експлуатації нафтопроводів, пов'язані з аварійними виливами нафти, особливо небезпечні, якщо вони супроводжуються потраплянням розлитої нафти у водні системи. А тому значну небезпеку для наземних екосистем становлять переходи трубопроводів через річки та озера [6].

Отже, екологічна безпека трубопроводного транспорту під час транспортування нафти та нафтопродуктів полягає у мінімізації негативного впливу на довкілля. Світовий досвід у вирішенні цієї проблеми свідчить про те, що діяльність із попередження виливів є досить важливою, як і діяльність щодо їх ліквідації. Найчастіше облік ризиків розвитку аварійних ситуацій потенційними джерелами, контроль і нагляд за недопущенням розвитку подібних ситуацій з боку держави, а отже, попередження можливих виливів нафти і нафтопродуктів стає набагато менш витратною справою, ніж ліквідація їх наслідків [7].

Отже, територіальне розміщення трубопроводного транспорту впливає на екологічний стан регіонів. З огляду на це, важливо та актуально проаналізувати причини і наслідки витоків нафти і нафтопродуктів зі системи трубопроводів на певній території з метою їх попередження.

**Мета дослідження** – проаналізувати основні причини та наслідки витоків нафти і нафтопродуктів під час транспортування їх трубопроводним транспортом на території Львівської обл. за останні десять років.