
СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

УДК 631.415.2:631.58

БІОЛОГІЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ОСУШУВАНОЇ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ЗАПЛАВИ Р. ВІЛЬХОВАТКА ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Холодна А.С.

Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»
вул. Чайковська, 4, 61024, м. Харків
lonakalt@gmail.com

Дослідженнями доведено, що вирощування верби енергетичної на осушуваній ділянці заплави р. Вільховатка позитивно впливає на біологічні властивості ґрунтів території. Як індикатори зміни еколого-біологічного стану осушуваних заплавної ґрунтів використано активність протеази, чисельність орібатид та колембол. Зроблено висновок, що вирощування верби енергетичної може бути використане як ефективний захід біологічної рекультивациі осушуваних заплавної ґрунтів та деградованих ґрунтів загалом. *Ключові слова:* маргінальні землі, заплавної ґрунти, деградація земель, активність протеази, мікроартроподи, верба енергетична.

Биологическая рекультивация осушенного земельного участка поймы р. Ольховатка Харьковской области. Холодная А.С. Исследованиями доказано, что выращивание вербы энергетической на осушенном участке поймы р. Ольховатка позитивно влияет на биологические свойства почв территории. В качестве индикаторов изменения эколого-биологического состояния осушенных пойменных почв использовали активность протеазы, численность орибатид и колембол. Сделан вывод, что выращивание вербы энергетической может быть использовано как эффективный приём биологической рекультивации осушенных пойменных почв и деградированных почв в целом. *Ключевые слова:* маргинальные земли, пойменные почвы, деградация земель, активность протеазы, микроартроподы, верба энергетическая.

Biological reclamation of drained land plot of r. Vilkhovatka floodplain in Kharkiv region. Kholodna A. It has been proved that cultivation of energy willow on a drained land plot of the floodplain of Vilkhovatka river positively affects the biological properties of the territory's soils. The activity of protease, the number of oribatida and collembola were used as indicators of change in the ecological and biological states of drained floodplain soils. It is concluded that cultivation of energy willow can be used as an effective way of biological reclamation of drained floodplain soils and degraded soils in general. *Key words:* marginal lands, floodplain soils, land degradation, protease activity, microarthropods, energy willow.

Постановка проблеми. Заплавні ґрунти – ґрунти високої потенційної родючості, що зустрічаються по всій території України. Їх нараховується близько 4,5 млн га, в тому числі 1,4 млн га органогенних (торфових і оторфованих) [1]. На жаль, ці «заповідні» території нині не оминули деградаційні процеси. Серед них можна виділити зміну клімату, аридизацію земель, парниковий вплив, поступова зміна полюсів як природні процеси та зведення лісів, надмірне розорювання земель, занепад іригаційних споруд та систем – як антропогенні навантаження на ґрунтовий покрив. Внаслідок цього значно збільшились площі осушуваних маргінальних земель із деградованим ґрунтовим покривом, які конче потребують уваги та запровадження управлінських заходів, із метою часткового відновлення їх властивостей та залучення їх до виробничого сектору.

Осушувальні меліорації в Україні найбільш масштабно проводились в період 60–80 років минулого сторіччя. Щорічно сільськогосподарському виробництву передавалось до 110 000–120 000 га меліорованих гідроморфних земель. Для гумідних регіонів України це був потужний резерв для розширення сільськогосподарських угідь під інтенсивне використання. Проте

екологічні вимоги щодо меліорації земель за тих умов часто ігнорувались. Невдовзі це проявилось на виникненні та розвитку цілої низки негативних явищ на осушуваних землях [2].

Соціально-економічна доцільність меліорації перезволожених земель, яка пропагувалась і обґрунтовувалась на той час, не завжди гармоніювала з екологічною. Крім того, низький рівень культури землеробства на осушуваних землях не давав змоги вчасно і ефективно освоювати ці землі.

Нині проблема ефективного і сталого використання осушуваних земель, на меліорацію яких було витрачено надвеликі суми грошей, загострилася. Протягом останніх десятиріч розвинуті зарубіжні країни (США, Німеччина та ін.) надають пріоритет екологічним функціям перезволожених земель. Залучення їх в інтенсивне сільськогосподарське використання здійснюється тільки за умов еколого-економічної та соціальної обґрунтованості. Названі країни надають державну підтримку спеціальним програмам, які націлені на відтворення біосферних функцій та біорозмаїття гідроморфних ландшафтів [3].

На наш погляд, зважаючи на досвід закордонних колег, одним із найкращих шляхів використання осу-

шених заплавноїх ґрунтів є залучення останніх до біоенергетичного виробництва, зокрема як розмножувальні ділянки для деревовидних швидкозростаючих енергетичних культур. Одночасно з економічним ефектом в цьому випадку зростатиме й екологічний – такий раціональний підхід є базисом біологічної рекультиваци [4–6].

Для України культивування таких рослин вже досить відоме [7–9], проте дуже багато питань викликає саме вибір ґрунтів для їх вирощування – ця тема залишається дискусійною впродовж багатьох років. За директивою ЄС вирощування енергетичних культур можливе лише на маргінальних землях [10–13]. Досліджувані нами заплавні ґрунти р. Вільховатка можна віднести до розряду маргінальних земель через їх порушені фізичні та фізико-хімічні властивості.

Мета роботи – дослідити ефективність вирощування верби енергетичної на осушуваній ділянці заплави р. Вільховатка, а саме зміну деяких біологічних властивостей лучного та лучно-болотного ґрунтів заплави.

Матеріали і методи досліджень. Вивчали вплив 2-річних насаджень верби енергетичної на біологічні властивості, а саме – активність ферменту протеази та чисельність ґрунтових безхребетних (Microarthropoda), деградованих ґрунтів заплави р. Вільховатка (лучного алювіального важкосуглинкового та лучно-болотного алювіального важкосуглинкового). Активність протеази визначали за модифікованим методом Мішустіна, розробленим лабораторією родючості гідроморфних і кислих ґрунтів ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського» [14]; визначення чисельності мікроартропод у ґрунті проводили згідно з загальноприйнятими методиками ґрунтово-зоологічних досліджень [15; 16].

Виклад основного матеріалу дослідження. В результаті проведених нами досліджень, встановлено наступні особливості культивування енергетичної верби на ґрунтах заплави р. Вільховатка.

На лучному алювіальному ґрунті центральної заплави верба енергетична зростала краще, ніж на лучно-болотному ґрунті притерасної заплави. Зокрема, це пов'язано з рівнем залягання підґрунтових вод, а, як наслідок, і вмістом закисних форм заліза [17]. Добре відомо, що чим більше води у ґрунтовому середовищі, тим активніше проявляються анаеробні умови.

Концентрація закисного заліза в лучно-болотному ґрунті була практично вдвічі більшою ніж у лучному алювіальному. Зважаючи на те, що на ділянках цього ґрунту ріст верби енергетичної був помітно гіршим за попередній варіант, можна вважати закисне залізо в надмірних концентраціях лімітуючим фактором для неї.

Незважаючи на деяку пригніченість зростання рослин на лучно-болотному ґрунті, результати біологічних досліджень показують позитивну динаміку.

Протеаза – досить важливий фермент, адже з нею пов'язані зміни складу органічних компонентів і динаміка засвоюваних для рослин форм азоту. Крім того,

саме протеази можна вважати інтегральним показником біологічної активності. Зважаючи на те, що ґрунти річкових заплав (навіть деградовані) самі по собі мають високі показники біологічної активності, проведені дослідження доводять збільшення протеазної активності під впливом культивування верби (табл. 1).

Таблиця 1

Протеазна активність ґрунтів заплави р. Вільховатка за вегетаційний період 2017 р. (у відсотках)

Варіант	Протеазна активність	
	Липень	Жовтень
Лучний алювіальний важкосуглинковий		
Контроль	44,96	72,43
Верба енергетична	95,67	98,10
Міжряддя	85,30	87,26
НІР ₀₅	4,04	1,54
Лучно-болотний алювіальний важкосуглинковий		
Контроль	35,27	68,46
Верба енергетична	83,41	86,05
Міжряддя	59,45	68,24
НІР ₀₅	5,15	1,78

На обох ґрунтах протеазна активність була максимальною під вербою, мінімальною – на контролі (чистий ґрунт). Будь-яка рослинність провокує підвищення мікробіологічних процесів, але в цьому разі важливим є те, що енергетичні культури – цінне джерело для економіки регіону.

Нами було досліджено дві групи ґрунтових безхребетних – орибатида (Acarina) (рис. 1) та колемболи (Collembola) (рис. 2). Обидві – природні меліоратори ґрунту. Орибатида, або панцирні кліщі, завдяки значній різноманітності видів і життєвих форм, а також харчовій спеціалізації, роблять значний внесок у процеси біотрансформації органічної речовини.



Рис. 1. Орибатида в представлених ґрунтових зразках

Чисельність орибатид мала таку саму динаміку, як і протеазна активність (табл. 2). При цьому кількість панцирних кліщів збільшилась у часі (від липня до жовтня) і просторі (від контролю до ділянок під рослинами верби). Особливо це помітно на лучно-болотному ґрунті – популяція орибатид під рослинами збільшилась у 8,2 рази, а в міжряддях – у 6,4. Проте і на контролі маємо таку саму динаміку, щоправда кількість орибатид та значно менша (853 екз./м² на контролі порівняно з 3067 екз./м² під вербою).

Таблиця 2

Чисельність орибатид у ґрунтах заплави р. Вільховатка за вегетаційний період 2017 р. (екземпляр на м²)

Варіант	Чисельність орибатид	
	Липень	Жовтень
Лучний алювіальний важкосуглинковий		
Контроль	80	1013
Верба енергетична	320	1307
Міжряддя	280	867
НІР ₀₅	96,9	157,7
Лучно-болотний алювіальний важкосуглинковий		
Контроль	53	853
Верба енергетична	373	3067
Міжряддя	240	1547
НІР ₀₅	104,9	252,15

Колебололи адаптовані до різноманітних ґрунтових режимів і формують фауністичні комплекси, які є характерними для певного типу ґрунтів.



Рис. 2. Колебололи в представлених ґрунтових зразках

Загалом кількість колеболол зросла на всіх варіантах із початку вегетації і досягла свого максимуму на початку жовтня. Проте влітку колеболол на лучному ґрунті було більше саме на контролі, водночас як під вербою та в її міжряддях їх було майже однакова кількість. На лучно-болотному колеболол на контролі також було більше, ніж під рослинами. Восени динаміка змінилася, подібно до результатів активності ферменту та кількості орибатид. Таким чином, найбільше безхребетних зафіксовано під рослинами верби – 2480 та 1413 екз./м² відповідно на лучному та лучно-болотному ґрунті.

Таблиця 3

Чисельність колеболол у ґрунтах заплави р. Вільховатка за вегетаційний період 2017 р. (екземпляр на м²)

Варіант	Чисельність колеболол	
	Липень	Жовтень
Лучний алювіальний важкосуглинковий		
Контроль	827	1267
Верба енергетична	533	2480
Міжряддя	507	1893
НІР ₀₅	80,3	202,9
Лучно-болотний алювіальний важкосуглинковий		
Контроль	667	747
Верба енергетична	107	1413
Міжряддя	853	960
НІР ₀₅	70,2	43,6

Головні висновки. Результати проведених досліджень підтвердили, що деякі біологічні властивості деградованих ґрунтів річкових заплавл можуть бути покращені шляхом вирощування на них такої енергетичної культури, як верба енергетична. Враховуючи ботанічні особливості рослини, високий економічний (використання щепи для опалювання), соціальний (забезпечення робочих місць у регіонах) та ґрунтово-екологічний (покращення біологічних властивостей) ефект, культивування верби на таких ділянках є новітнім, раціональним та ресурсозберезувальним заходом для агропромисловості. Проте важливо зазначити, що це питання, безумовно, потребує подальших досліджень.

Література

1. Основи управління родючістю ґрунтів / Р.С. Трускавецький, Ю.Л. Цапко. Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. 388 с.
2. Заходи з ефективного і сталого функціонування осушуваних земель / Р.С. Трускавецький та ін. Харків, 2006. 31 с.
3. Раціональне та екологічно безпечне землекористування на осушуваних землях / Р.С. Трускавецький та ін. Харків, 2016. 30 с.
4. Можарівська І.А. Вирощування енергетичних рослин як один із напрямків вирішення екологічної та енергетичної проблеми в Україні / І.А. Можарівська, Л.Д. Романчук. Матер. конф. «Сучасні проблеми екології та геотехнологій». Житомир, 2013. С. 255.
5. Krzyżaniak M. Life cycle assessment of new willow cultivars grown as feedstock for integrated biorefineries / M. Krzyżaniak, M.J. Stolarski, S. Szczukowski, J. Tworkowski. Bioenergetics recourses. 2015. № 1. P. 224–238.

6. Цапко Ю.Л. Протеазна активність урбаноземів Харківської області за умов вирощування міскантусу гігантського / Ю.Л. Цапко, А.С. Холодная. *Gruntoznavstvo*. 2017. № 18(1-2). С. 66–71.
7. Hughes M. Environmental issues related to biomass: an overview / M. Hughes, J.W. Ranney. *Materials of the First Biomass Conference of the American National Renewable Energy Laboratory*. Washington, DC, 1993. 15 p.
8. Лакида П.І. Енергетичний потенціал біомаси в Україні / П.І. Лакида, Р.Д. Васишин, С.В. Зібцев, І.П. Лакида. *Навчально науковий інститут лісового і садово-паркового господарства НУБіП України*. Київ, 2011. 28 с.
9. Климчук О.В. Економічні принципи інноваційного забезпечення біопаливного виробництва. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету: економічні науки*. 2014. № 1 (87). С. 45–50.
10. Гументик М.Я. Атлас високопродуктивних біоенергетичних культур. *Біоенергетика*. 2013. № 2. С. 6–7.
11. Директива європейського парламенту та ради 2009/28/ЄС. *Офіційний вісник Європейського Союзу*. 2009. 47 с.
12. Strijker D. Marginal lands in Europe – causes of decline. *Basic Appl. Ecol.* 2005. № 6. P. 99–106.
13. *Agrofuels and the Myth of the Marginal Lands: The Gaia Foundation Biofuelwatch*. Gaia Foundation. 2008. 8 p.
14. Schroers J.O. Towards the development of marginal land use depending on the framework of agricultural market, policy and production techniques. *University of Giessen, Germany*. 2006. № 93(1-2). P. 110–116.
15. *Методологія оперативної діагностики впливу природних та антропогенних навантажень на функціональну стійкість кислих ґрунтів* / Ю.Л. Цапко та ін. Харків, 2017. 17 с.
16. *Количественные методы в почвенной зоологии* / Ю.Б. Бызова, М.С. Гиляров, В. Дунген и др. М.: Наука, 1987. 288 с.
17. *Методы почвенно-зоологических исследований*. М.: Наука, 1975. 280 с.
18. Холодна А.С. Ґрунтові чинники заплавлених ґрунтів, які лімітують зростання енергетичних культур. *Ґрунтознавство*. 2016. № 3–4. С. 43–50.