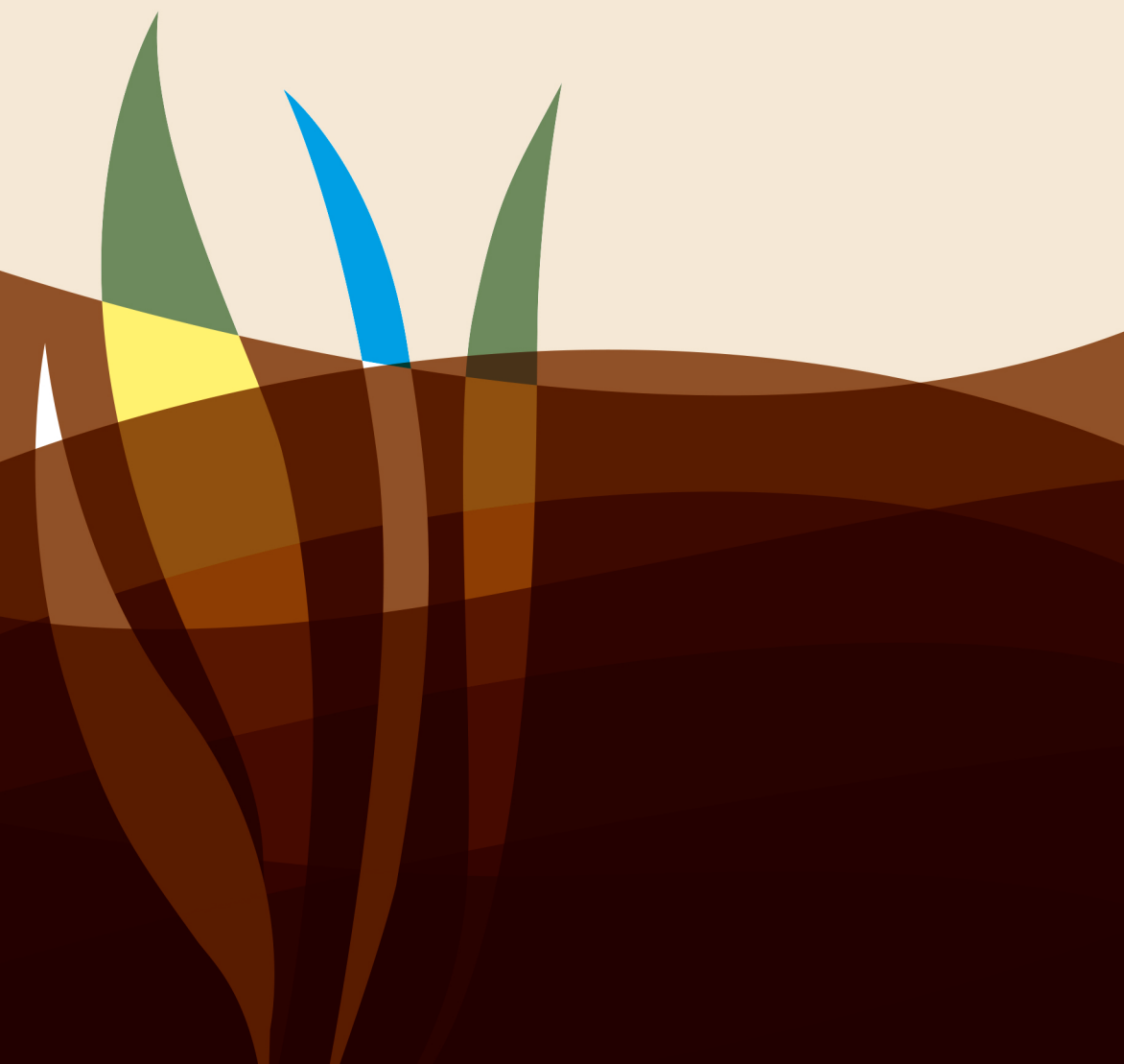


ACTA CARPATHICA 3



Acta Carpathica

3

2013

Publikacja dofinansowana ze środków UE w ramach projektu
„Integracja środowisk naukowych obszaru pogranicza Polsko-Ukraińskiego”.
Jej treść nie odzwierciedla poglądów UE,
a odpowiedzialność za zawartość ponosi Uniwersytet w Rzeszowie.

Redaktor: Jan Gąsior
Świetlana J. Wołoszańska
Bernadeta Alvarez
Weronika Janowska-Kurdziel
Wasył Stachiw
Witalij Fil

Opracowanie redakcyjne i korekta: Zespół Projektowy

Projekt Pokładki: Piotr Wisłocki

Wydawca: Katedra Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii
Wydział Biologiczno-Rolniczy Uniwersytetu Rzeszowskiego
ul. M. Cwiklińskiej 2
35-601 Rzeszów
Polska

wspólnie z Wydział Biologiczny Uniwersytetu Pedagogicznego w Drohobyczu
ul. T. Szewczenka 23
82-100 Drohobycz
Ukraina

ISBN 978-83-7667-162-8

ISBN

Skład, łamanie, druk i oprawa: TzOW «TREK-LTD», ul. D. Halickiego, 1
82-100 Drohobycz

Nakład 50 egz.

ЗМІСТ / CONTENTS

Вступ / Introduction	
Галина Кречківська, Світлана Монастирська Історико-екологічна характеристика виникнення відвалів озокеритовидобутку.....7 Historical characteristic of appearance of the ozocerite extraction dumps.....11	
Janina Kaniuczak, Edmund Hajduk, Bożena Przeszło Bioakumulacja makroelementow przez jednoroczne pedy wybranych klonow wierzby energetycznej.....13 Bioaccumulation of macroelements by annual sprouts of selected maples of coppice.....17	
Мирон Цайтлер, Людмила Слободян Аналіз процесів демутації відвальних екосистем Бориславського озокеритового родовища у системі едафотоп-фітоценоз.....19 Comparative analysis of demutation processes of the technogenic ecosystems of Boryslav and Stebnik in the system of edafotop-photocenosis.....24	
Edmund Hajduk, Janina Kaniuczak, Ewa Szpunar-Krok Zawartość węgla organicznego w glebie brunatnej wytworzonej z lessu po uprawie roślin motylkowatych.....25 Content of organic carbon in brown soil made of loess after cultivation of papilionaceous plants.....29	
Людмила Слободян Процеси заростання територій хвостосховищ Стебницького калійного заводу (“ДГХП Полімінерал”).....31 The process of vegetation overgrowth in the Stebnik potash plant sedimentation area (“Polym mineral” Company).....36	
Małgorzata Nazarkiewicz, Joanna Hatylak- Kutyla, Stanislaw Wlasniewski Zawartosc rozpuszczalnych form wybranych metali ciezkich w glebach wystepujacych w okolicy Huty Stalowa Wola.....37 Content of soluble forms of selected heavy metals in the soils in the area of stalowa wola.....42	
Андрій Дзюбайло, Ольга Перегрим Формування насінневої продуктивності люпину вузьколистого на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття.....43	

The formation of narrow-leaved lupin seeds productivity on sod-podzolic soils of precarpathia.....48

Agata Tekiela

Analiza występowania najważniejszych chorób kukurydzy w południowo-wschodniej Polsce w 2012 roku.....49

Analysis of the most important diseases of corn in south-eastern Poland in 2012.....53

Микола Шпек, Григорій Коссак, Марія Корецька

Вплив комплексних мінеральних добрив на біологічні особливості редьки олійної в умовах Передкарпаття України.....55

The influence of complex mineral fertilizers on the biological characteristics of radish oil in the precarpathian area in Ukraine.....60

Wacław Jarecki

Wpływ intensywności uprawy na plonowanie rzepaku jarego.....61

Impact of intensity of cultivation on yielding of spring rape.....66

Ярослава Павлишак, Наталія Коваль, Світлана Волошанська

Вивчення ароматичних лікарських рослин Передкарпаття.....67

The study of aromatic medicinal plants in precarpathia.....72

Maciej Bilek, Agnieszka Ozimek, Kinga Stawarczyk, Marcin Pieniążek, Rafał Pieniążek

Analiza wybranych parametrów jakościowych i zdrowotnych win podkarpackich.....73

Analysis of selected qualitative and health parameters of wines from the region of podkarpackie.....78

Олена Стаднічук, Микола Платонов, Галина Михалина, Степан Козак, Любомира Одосій, Ліля Кропивницька, Галина Гришук

Екологічна оцінка військових об'єктів на прикордонних територіях Львівської області.....79

Environmental assessment of the military objects in the border areas of the Lviv region.....84

Piotr Antos, Maciej Balawejder, Radosław Józefczy

Wykorzystanie ozonu w ochronie środowiska oraz technologii żywności.....85

The use of ozone in environmental protection and food technology.....89

Галина Ковальчук

Порівняльний аналіз адаптаційних можливостей серцево-судинної системи та рівня фізичного стану студентів біологічного факультету педагогічного університету у процесі навчання.....91

Comparative analysis of adaptation capacity of the cardio-vascular system and the level of the students physical condition the course of their studies at the faculty of biology (drohobych pedagogical university).....96

Kinga Stawarczyk, Joanna Typek, Michał Stawarczyk

Potencjalne wykorzystanie produktów brzożowych w celu zwiększenia atrakcyjności gospodarstw agroturystycznych.....97

Potential use of birch products in order to increase attractiveness of agritourism farms.....102

Григорій Коссак, Микола Шпек, Василь Стахів

Екологічне виховання як засіб формування ціннісних орієнтацій в учнівської молоді.....103

Potential use of birch products in order to increase attractiveness of agritourism farms.....107

Agnieszka Ewa Stępień

Ocena wpływu mikroorganizmów na polieterouretany.....109

Assessment of an impact of microorganisms on polyurethanes.....112

Віра Кавчак, Розалія Стецик

Соціально-екологічне виховання майбутніх учителів у сучасних умовах розвитку національної освіти.....115

Socio-ecological education of future teachers in modern conditions of development of national education.....119

Józef Gorzelany, Natalia Matlok, Maciej Bilek, Robert Pokrywka

Zawartość cukrów prostych w owocach ogorka gruntowego w zależności od stopnia dojrzałości i odmiany.....121

Content of simple sugars in ground cucumber depending on the level of maturity and variable.....126

BCTYII / INTRODUCTION

Rolnictwo z punktu widzenia wyżywienia ludności należy do najważniejszych społecznie dziedzin, zarówno na płaszczyźnie wytwarzania jak i teorii (nauki) rolniczej. Z jednej strony wszyscy korzystamy z jego owoców, a z drugiej daje ono możliwość pracy i zarobkowania w różnych sferach działających na jego rzecz. W bardzo dynamicznie zmieniających się we współczesnym świecie uwarunkowaniach społeczno-ekonomicznych potrzebna jest ciągła troska o wysoką jakość uzyskiwanych surowców, wytwarzanych produktów oraz stan środowiska przyrodniczego. W ośrodkach naukowych i na uniwersytetach podejmowane są na miarę możliwości badania podstawowe i stosowane nakierowane na wykorzystanie potencjału biologicznego odmian roślin i ras zwierząt w określonych warunkach środowiska przyrodniczego oraz hodowlę nowych form lepiej wykorzystujących aktualny potencjał środowiska.

Region Karpacki wprawdzie podzielony przez granice państwowe, charakteryzuje się jednak dużym podobieństwem geograficznym, przyrodniczym i kulturowym. Jest on dużym obszarem zdominowanym przez rolnictwo, leśnictwo i turystykę, a ich dalszy rozwój powinien uwzględniać koncepcję zrównoważonego rozwoju. Przygotowana publikacja obejmuje recenzowane prace naukowe dotyczące zagadnień: ogólnoprzyrodniczych i uprawowych (6), fitopatologicznych (4), technologicznych (4), glebowych (5) i hydrologicznych (1).

Rozpoczęcie współpracy pomiędzy Wydziałem Biologiczno-Rolniczym Uniwersytetu w Rzeszowie i Wydziałem Biologicznym Uniwersytetu Pedagogicznego w Drohobyczu, współfinansowanej z programu „Integracja środowisk naukowych obszaru pogranicza Polsko-Ukraińskiego” przez Unię Europejską, umocni i poszerzy kontakty środowisk naukowych w regionie przygranicznym, w tym wydawanie wspólnych publikacji naukowych i pozwoli na wypracowanie trwałego modelu współpracy transgranicznej.

ІСТОРИКО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИНИКНЕННЯ ВІДВАЛІВ ОЗОКЕРИТОВИДОБУТКУ

Галина Кречківська, Світлана Монастирська

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
e-mail: bioddpu@ukr.net

Резюме. У статті наведена коротка історія видобутку нафти та озокериту у місті Борислав. Вказано роки та шляхи виникнення відвалів озокеритовидобутку та їхній сучасний екологічний стан. У межах відвалів виділено два відмінні великі екотопи: перший утворений у процесі випарувального способу збагачення руди (старі I, II відвали насипані до 50-х років ХХ ст.); другий – у процесі збагачення руди екстракційним шляхом (нові III, IV насипані після 50-х років). Доведено, що поверхневі води едафотопу відвалів озокеритового родовища несуть підвищений у декілька разів вміст органічних та неорганічних речовин техногенного походження.

Ключові слова: історія, м. Борислав, нафта, озокерит

ВСТУП

Перше достовірне письмове свідчення про поверхневі виливи нафти на Прикарпатті опублікував середньовічний вчений, русин за походженням, Стефан Фалімір із Русі (S. Falimierz). Ще в 1484 р. він склав зільник-лікувальник (гербарій лікарських рослин) „O ziołach i o tosy ich”, який був виданий 1534 р. у Кракові друкарнею Флоріана Унглера. Ця праця вважається однією із перших у Європі [10].

За даними Я.А. Ольхового озокерит був відомий в Прикарпатті так давно, як і нафта, використовувався для виготовлення свічок і ліків. Перша згадка про Бориславський озокерит міститься у роботі Станіслава Сташиці, а перший хімічний аналіз його був зроблений у 1840 році і у Парижі, куди зразок було доставлено. Унікальний мінерал зразу знайшов застосування як високоякісний ізолятор в тоді ще молодій науці – електротехніці, особливо в телефонно-телеграфному зв'язку. Цікаво, що для першого міжконтинентального кабелю під Атлантичним океаном між Європою і Америкою в 1858 році був використаний Бориславський озокерит [7].

Видобуток нафти й озокериту в Бориславі відомі з XVI століття, як і використання їх, як засіб проти різних хвороб, зокрема чуми, а також для виготовлення колісної мазі (мастил).

Однак до початку XIX ст. видобуток нафти проводили на значній території із неглибоких ям-копанок, які при зменшенні припливу нафти поглиблювали. Лише після вдосконалення лампи Дитріха і винайдення способу очищення нафти до керосину, яку провів Іван Зег в аптеці Міколяша в м. Львові, Бориславська нафта привернула більшу увагу [10].

Тоді у Бориславі появилось багато шукачів «чорного золота». Під час копання колодязів траплявся також і озокерит. Коли 1860 р. була встановлена важливість мінералу - озокериту, як сировини для виробництва парафіну й церезиту, за його покладами почалися широкі пошуки [7].

Копанки з припливом нафти називали «криниці», а з наявністю озокериту - «шурфами» глибина яких сягала від 18-40 і до 100 м.

З 1903 р., як «гриби після дощу», виростили нафтові вежі на терені міста й утворився «ліс» веж, а існуючі свердловини поглиблювали до «великої нафти». Населення зросло до 50 тис. людей і більшими за чисельністю були тільки Варшава та Лодзь [10].

Лихоліття другої світової війни фактично обминуло Борислав стороною, бо не було масових людських жертв і значних руйнувань будівель. Але багато промислових споруд, нафтових веж, озокеритних шахт, у тім числі і електростанція, були зруйновані. Проте після

війни, в основному зусиллями місцевого населення, нафтопромисел було відновлено, також налагоджено видобуток озокериту [7].

З метою видобутку нафти й озокериту в межах Бориславського нафтогазового та озокеритного родовищ сумарно пробурено 1599 свердловин [11].

Найдовше, майже до кінця минулого століття, працювала шахта з видобутку озокериту, яка розробляла рудне поле. Поряд із головним стовбуром шахти побудовано рафінерію, де виготовляли різну мастильну продукцію на основі озокериту [7; 10; 17].

Видобуток озокериту у 80 рр. минулого століття становив 720-870 тонн на рік. Площа Бориславського родовища сягнула 291 га. На цій площі більшість старих шурфів, дудок, шахтних стволів, засипані відходами перероблення озокеритної руди [7, 11; 17].

З 1997р. видобуток озокериту припинився [2].

До жовтня 2003 р. вона перебувала у стані сухої консервації, здійснювався водо-відлив і провітрювання. Однак 2.10.2003 р. було припинено постачання електроенергії і шахту почало затоплювати [8]. І на сьогодні вона є напіврозвалена.

Озокерит - природна суміш твердих високомолекулярних вуглеводнів переважно парафінового ряду з домішками масел та асфальто-смолистих речовин. Він має жовто-бурий, зеленкуватий або чорний (в залежності від кількості смолистих речовин) колір. За зовнішнім виглядом і консистенцією, озокерит нагадує бджолиний віск, але за хімічним складом озокерит не має нічого спільного з воском [1; 14; 17].

За хімічним складом озокерит складається з:

- церезину – від 60 до 80%;
- парафіну – від 3 до 7%;
- мінеральні масла від 1 до 2 %;
- нафтові смоли від 8 до 10%;
- механічні домішки від 3 до 8%.

Основними якостями, які визначають теплову цінність озокериту, є його теплоємність, теплопровідність і пов'язана з ним теплоутримувальна здатність [14].

Бориславське озокеритове родовище є одним з найбільших у світі. Воно утворилося в ослабленому численними дрібними повздовжніми і поперечними порушеннями блоці порід у результаті міграції нафти з воротищенських, поляницьких і більш глибоких скупчень. Озокерит присутній у формі жил (жильний) і у вигляді розсіяних включень у породі. Основна жила простягається вздовж фронту складки з південного сходу на північний захід [13].

Жили мають непостійну потужність – від часток сантиметра до 3 м, найчастіше це окремі лінзи. Оскільки всі поклади першого ярусу складки Бориславського родовища мають тиски, близькі до атмосферного, то їх не можна вважати джерелами загазованості [2].

Бориславська складка контактує на півночі з товщею воротищенських відкладів, які до глибини більше 300 м насичені озокеритом.

У геологічному середовищі м. Борислава відбулися значні негативні зміни, оскільки в



Рис. 1. Фітоценоз старих висипів

межах озокеритового родовища утворено підземні шахтні виробітки, загальною протяжністю 3000 м. Внаслідок утворення великої кількості таких підземних пустот в прицентральної частині міста виникають просадки та провали земної поверхні; під постійною загрозою перебувають будівлі та споруди [12].

Озокеритова шахта є джерелом утворення та емісії на поверхню великої кількості вуглеводневих газів і сірководню, а особливості геологічної структури надшахтної товщі (тріщини та тектонічні порушення, а також 200 пробурених розвідувальних свердловин) сприяють таким виходам та міграції.

Озокеритова шахта за виділенням газів метанового ряду належить до надкатегорійних та вибухонебезпечних [8].

Відвали озокеритовидобутку займають площу понад 20 га.

Відвали озокеритового родовища різняться між собою за способом й часом добування озокериту. За способом добування відвали поділяють на старі (виникли шляхом випаровування) та нові (шляхом екстракції) [4; 5].



Рис. 2. Фітоценоз нових висипів

Старі висипи - вік яких сягає від 70 до 155 рр. характеризуються достатньо високою аерацією ґрунтів, добрим гідрологічним режимом та розпушеністю. На них відбувається формування послідовного ланцюга все стійкіших біоценозів, які закономірно змінюють один одного і відповідають існуючим на даний час абіотичним чинникам середовища. Кожна тимчасова ланка являє собою певну стадію формування кінцевого клімаксового угруповання (рис.1). [4; 5].

Нові відвали утворені у період 1940 – 1990 рр., характеризуються рідким та дуже рідким рослинним покривом та голим едафотопом. Приблизно 50% території нових відвалів повністю позбавлені рослинного покриву, для решти важлива піонерна стадія заростання (рис.2).

Крім ґрунтів, негативний вплив озокеритова шахта спричиняє на водні ресурси, що зумовлює скидання у річку Тисменицю (басейн Дністра) шахтних вод. Безпосередньо, потік Крушельниця, пронизуючи відвали озокеритовидобутку, приймає від них забрудненні дощові та талі води і впадає у річку Тисменицю.



Рис. 3. Нафтові «калюжі» у фітоценозах нових висипів

Хімічний склад талих та зливових вод формується головним чином при контакті з поверхнею ґрунту, забруднення якого в основному залежить від кількості і частоти дощових опадів, можливих розливів нафтопродуктів, культури експлуатації установок, що проводять або використовують реагенти і мінеральні продукти, стану доріг і наявності кюветів, кількості використаного піску і солі в зимовий період [3].

Основну роль при взаємодії стічних шахтних вод з поверхневими, ґрунтовими водами і породами відіграють реакції між сульфатами і карбонатами (гідрокарбонатами), катіонний обмін, а також реакції нейтралізації.

Вуглецеводневі сполуки є найменш стійкими в аеробних умовах компонентами нафтового забруднення. Руйнування даних структур при фазово-міграційних перетвореннях біохімічної деградації нафти супроводжується накопиченням полярних смолисто-асфальтенових фракцій, які у поняття нафтові похідні не входять. Разом з тим, за деякими даними [15; 16] ці сполуки мають більшу токсичність, ніж сама нафта.

Під час проведення наших досліджень на вміст органічних і неорганічних речовин та бітумоїдів, що змиваються дощовими та поверхневими водами у яри відвалів, які в свою чергу впадають у потік Крушельницю, ми відібрали 2 проби води: одну на вході у відвали – проба №1 (контроль) і приблизно через 280 м дві на виході із відвалів (проба №2).

Результати досліджень показали, що на вході у відвали вода у руслі мала загальну мінералізацію $1308 \pm 65,3$ (проба №1) (за норми 1000). На виході із відвалів вода у пробі № 2 мала показник загальної мінералізації $3851 \pm 195,2$, що у 3 рази перевищує контроль.

Таку різницю між пробами №2 і №3, ми пояснюємо тим, що крізь IV відвали (наймолодші) просочується досить велика кількість сульфатів та нафтопродуктів, а із III відвалів ще й смітникові маси, які стікають у пробу №2.

У стічних та поверхневих водах відвалів озокеритовидобутку із неорганічних речовин, основну частину займають сульфати та гідрокарбонати, менше кальцій, сірководень, хлор, а серед органічних речовин – вуглець. Вміст бітумоїдів (масла, смоли та асфальтени) на дослідженій території декілька разів перевищують норми гранично допустимих концентрацій. [6]. Найбільше збагачена на органічні речовини та бітумоїди, поверхнева плівка води (рис.3).

ВИСНОВКИ

Бориславські гірничопромислові ландшафти зумовлені своїм виникненням людині, проте створені вони у конкретних фізико-географічних умовах і в тісному взаємозв'язку із наявними натуральними ландшафтами. Внаслідок цього важливою особливістю під час їх вивчення є врахування як природних, так і соціально-історичних чинників.

Старі відвали характеризуються достатньо високою аерацією ґрунтів, добрим гідрологічним режимом та розпушеністю, але процес ґрунтоутворення триває далі.

На нових висипах рослинність не така різноманітна, як на старих. Це спричинено значною засоленістю, недостатньою аерацією та водопроникненням. В свою чергу це спричинило порушення цілісності структури біоценозів та збіднення біорізноманіття загалом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барановський Н. Ф. Озокерит (его добыча, переработка, применение / Н. Ф. Барановський, М. Ф. Сухарев. – М. : Гостоптехиздат, 1959. – 207 с.
2. Дигас Р. На межі техногенної аварії / Р. Дигас. – Борислав : Нафтовик Борислава, 2011. – С. 2.
3. Запольський А.К. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / А. К. Запольський. – К.: Лібра, 2000. – 230 с.
4. Кречківська Г. В. Дослідження ґрунтових мікроорганізмів на шахтних відвалах Бориславського озокеритового родовища / Г. В. Кречківська, Й. В. Царик // Вісник Одеського національного університету. 2011. – Вип. 6. Біологія. – С.55–60.
5. Кречківська Г. В. Вивчення мікрофлори поверхневих вод відвалів бориславського озокеритового родовища / Г. В. Кречківська // Сучасні проблеми збалансованого природокористування» збірник наукових праць. Спеціальний випуск до VI науково-практичної конференції. – Кам'янець-Подільськ: Подільський державний аграрно-технічний університет, 2011. – С. 154–157.
6. Кречківська Г.В. Дослідження стічних та поверхневих вод відвалів озокеритового родовища. Науковий часопис національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова Випуск 5. – С.174-181.
7. Макітра Р. До джерел вивчення і переробки нафти західної України / Р. Макітра, М. Семенюк // Праці НТШ Хем. Біохем. – 2011. – Т. 28. – С. 130–133.

8. Маців В. Лише чотирьох парламентаріїв «болить» Борислав / В. Маців // Вільне слово. – № 34. – 28 серпня 2003. – С. 6.
9. Мельникович С. Від нафтової слави до катастрофи один крок / С. Мельникович, М. Мулява, О. Тагаєв // Нові горизонти. – 2003. – № 53–54. – С.3.
10. Микулич О. Нафтовий промисел Східної Галичини до середини XIX ст. Видання друге, доповнене./ О.Микулич – Дрогобич, 2004. – 32 с.,
11. Мирка Я. Нафтопромисловий Борислав: його проблеми та шляхи вирішення / Я. Мирка. – Борислав : Нафтовик Борислава, 2005. – С. 4.
- Муратов В.Н. Геология каустобиолитов / В. Н. Муратов. – М.: Высшая школа, 1970. – 354 с.
12. Цайтлер М. Й. Деякі аспекти формування рослинного покриву на відвалах Бориславського озокеритового родовища / М. Й. Цайтлер, Н. Г. Кучманіч // Збірник IV-ї науково-практичної конференції «Сучасні проблеми збалансованого природокористування». – Кам'янець-Подільський університет, 2009. – С. 211–212.
13. Gange A.C. Positive effects of an arbuscular mycorrhizal fungus on aphid life history traits / A. C. Gange, E. Bower, V. K. Brown // *Oecologia*. – 1999. – Vol. 120. – P. 123–131.
14. Gvozdevych O. Ekshalacje gazu ziemnego – polsko – ukraiński problem przedgorza karpat / O. Gvozdevych, M. Podolsky, Y. Stefanyk // *Problem zagrożeń ekshalacjami gazu na ukrainie w rejonie przedgorza karpat*. – Lwow, 2008 – 67s.
15. Edwards N. T. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH "s) in the terrestrial environment areview // *Environmental anality*. 1983, – Vol.12, N 4, P.427–441.
16. Hubbard E.H. Fate and effects of oil onland and fresh waters / E. H. Hubbard // *Oil spills on land and water*. 9th World Petroleum Congress. – P. 289–296.
17. Yussow W.C. Migration of reservoir / W. C. Yussow // *Journul of Petroleum Technology*, 1968. – №4. – P. 353

ABSTRACT

HISTORICAL CHARACTERISTIC OF APPEARANCE OF THE OZOCERITE EXTRACTION DUMPS

The first authentic written evidence about surface oil spills in the pre-Carpathian are was published by a medieval scholar, Rusyn in origin, Stefan Falimir of Rus (S. Falimierz). Back in 1484, he compiled the manual (herbarium of medicinal plants) „O ziołach i o mocy ich”, which was published in 1534, by Florian Ungler’s printing house in Krakow. This work is considered to be one of the first in Europe Oil and wax extraction in Boryslav known from the XVI century, as well as their use as a tool against various diseases, including plague, and also for manufacturing of wheel ointment (oils).

Pits with the influx of oil were called «Krynitsa» (wells), and with the presence of ozokerite prospecting shafts which reached the depth of 18-40 and up to 100 m. In order to extract oil and ozocerite within the local area of Borislav the total of 1599 wells were drilled.

The production of ozocerite in the 1980's amounted to 720-870 tons per year. The total area of the Borislav deposit covers 291 hectares with most of the old pits, pipes, shafts, covered with the ozocerite ore processing wastes. In 1997 the production of ozocerite stopped.

By October 2003, it had been in a state of dry preservation, only water-outflow and ventilation were the only kind of activity. However, on October 2., 2003, the supply of electricity was terminated and the flooding of the mine began. And today it is dilapidated. The ozocerite dumps occupy an area of over 20 hectares. They differ according to the method and time of obtaining ozocerite. By method of extraction the dumps are divided into the old (originated by evaporation) and the new (by extraction). By time of extraction the ozocerite dumps are classified into I, II, III, IV:

The dumps are separated by the ravines, where the waters flow into a small stream named Krushelnitsa.

Apart from soils, the ozocerite mine causes a negative impact on the area's water resources, resulting in mine waters discharged into the Tysmennitsia river (the basin of the Dniester river). The Krushelnytsia, penetrating through the dumps receives the polluted rain and melting waters and then flows into the Tysmennitsia river.

The water's surface layer is the most enriched with organic materials and bitumen.

BIOAKUMULACJA MAKROELEMENTÓW PRZEZ JEDNOROCZNE PEDY WYBRANYCH KLONÓW WIERZBY ENERGETYCZNEJ

Janina Kaniuczak, Edmund Hajduk, Bożena Przeszło

Katedra Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy ul. M. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów, jkaniucz@univ.rzeszow.pl

Streszczenie. Badaniami objęto 2 klony wierzby energetycznej (RF-3, RF-5) wyselekcjonowane na Podkarpaciu, a w celach porównawczych zastosowano klon szwedzki (1051). Klony te uprawiano w cyklu jednorocznym na glebie piaszczystej, uprzednio odłogowanej, którą poddano agromelioracji osadami ściekowymi, pochodzącymi z biologicznej oczyszczalni ścieków typu „Lemna”. W biomacie jednorocznych pędów (kora, drewno) badanych klonów oznaczono makroelementy (N, P, K, Ca, Mg). Na podstawie plonu biomasy pędów, po przeliczeniu na absolutnie suchą masę (a.s.m.), wyliczono bioakumulację makroelementów. Badane klony wierzby energetycznej charakteryzowały się zróżnicowaną zdolnością do akumulacji poszczególnych makroelementów.

Słowa kluczowe: makroelementy, bioakumulacja, biomasa, klony, wierzba energetyczna

WSTĘP

Najodpowiedniejszymi do uprawy w Polsce na cele energetyczne są formy z gatunku *Salix viminalis* - wierzba wiciowa, nazywana również wierzbą konopianką i jej wewnątrz- i międzygatunkowe krzyżówki [12].

Szybko rosnące wierzby (*Salix viminalis*), w sprzyjających warunkach cechuje wysoki potencjał produktywności biomasy oraz duża dynamika wzrostu [6, 10, 12].

Uprawę wierzby energetycznej można prowadzić w połączeniu z wykorzystaniem osadów ściekowych w rekultywacji gleb odłogowanych (1, 7-10). Duże efekty przynosi zastosowanie osadów ściekowych w procesie rekultywacji i nawożenia gleb zdegradowanych oraz pozbawionych warstwy ornej.

Osady ściekowe pochodzące z różnych procesów technologicznych różnią się składem chemicznym, uwodnieniem, zawartością substancji organicznych, a także zawartością metali ciężkich i organizmów chorobotwórczych. Aby osad mógł być przyrodniczo zastosowany, należy poddać go zabiegom higienizacji i stabilizacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych [11]. Podstawowym aktem prawnym w Polsce, który reguluje gospodarkę osadami ściekowymi jest Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 roku [13], według której powstawanie osadów ściekowych jako odpadów, winno podlegać ograniczeniu, ponadto należy zmierzać do ich zagospodarowania i ostatecznie w przypadku braku innego rozwiązania, osady należy gromadzić w celu ich unieszkodliwiania.

Wierzba energetyczna reaguje korzystnie na warunki troficzne gleb [3-5], a wykorzystując składniki pokarmowe z osadów ściekowych, zwiększa produktywność biomasy, pobierając tym samym więcej składników biogenych [6,7,10]

Celem badań było określenie bioakumulacji makroelementów w niektórych klonach wierzby energetycznej uprawianej w cyklu jednorocznym, na odłogowanej glebie piaszczystej po agromelioracji osadami ściekowymi z oczyszczalni „Lemna”.

METODY BADAN

Badania nad zawartością makroelementów w 3 klonach wierzby energetycznej uprawianej na odłogowanej glebie piaszczystej, po agromelioracji osadami ściekowymi w formie wkładki, przeprowadzono w 2004 roku. Doświadczenie to założono w miejscowości Jasionka koło Rzeszowa

w 2003 roku. Gleba została poddana agromelioracji osadem ściekowym pochodzącym z gminnej oczyszczalni ścieków typu „Lemna”.

W doświadczeniu zastosowano zróżnicowane dawki wilgotnych osadów ściekowych, jako wkładki agromelioracyjne pod poziom darniowo - próchniczy o następującej miąższości: 10, 20 i 30 cm oraz kontrolę (bez wkładki osadów ściekowych). Badane klony (RF-3, RF-5) zostały wyselekcjonowane na Podkarpaciu, a w celach porównawczych do badań włączono klon szwedzki (1051). W celu prawidłowego rozwoju roślin na plantacji, dokonano szeregu zabiegów pielęgnacyjnych polegających m.in. na niszczeniu chwastów oraz kilkakrotnym spulchnianiu gleby. Próbkę z poszczególnych organów roślin (kora i drewno) zostały pobrane w październiku 2004 roku t.j. w pierwszym roku uprawy. W tym roku dokonano zbioru, ścinając jednoroczne pędy celem wzmocnienia karpy wierzby. Badania laboratoryjne obejmowały:

- oznaczenie azotu metodą Kjeldahla, przy pomocy aparatu Kjel -Foss Automatic 16210,
- oznaczenie ogólnych zawartości fosforu, potasu, wapnia i magnezu, po wcześniejszej mineralizacji pobranego materiału roślinnego w stężonych kwasach: HNO₃, HClO₄ i H₂SO₄ w proporcji 20:5:1 w bloku grzejnym „Tecator”,
- oznaczenie fosforu kolometrycznie, metodą wanado – molibdenową,
- oznaczenie potasu, metodą fotometrii płomieniowej,
- oznaczenie wapnia i magnezu, metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej (FAAS).

Udział kory w absolutnie suchej masie pędów kształtował się w zależności od rodzaju klonu, od 16 do 20%, a drewna od 80 do 84%.

Na podstawie plonu absolutnej suchej masy jednorocznych pędów wierzby energetycznej oraz zawartości makroelementów w korze i drewnie, obliczono bioakumulację azotu, fosforu, potasu, wapnia oraz magnezu w przeliczeniu na kg z ha.

WYNIKI BADAN I DYSKUSJA

Wyniki badań świeżej i absolutnie suchej masy pędów, kory i drewna wybranych klonów wierzby energetycznej w pierwszym roku uprawy przedstawiono w tabeli 1.

Biomasa wierzby energetycznej w pierwszym roku uprawy jest najniższa w porównaniu z latami późniejszymi. Jest to związane z przystosowaniem się roślin do warunków siedliskowych [6,8,10,12]. Najbardziej ekonomicznie uzasadniona jest eksploatacja uprawy wierzby w okresach trzyletnich, ponieważ w trzecim roku przyrost drewna jest największy [1,8,10]. Zastosowanie do agromelioracji gleby piaszczystej wkładek osadów ściekowych o zróżnicowanej miąższości, nie wpłynęło jednoznacznie na plon świeżej masy pędów (tab. 1). Wkładka osadów ściekowych o miąższości 20 cm zapewniła maksymalny plon biomasy pędów wierzby energetycznej. Z badań [6,8,10] wynika, że wierzba energetyczna reaguje wyższym plonem na korzystne warunki troficzne gleby.

Tabela 1. Świeża i sucha masa jednorocznych pędów klonów wierzby energetycznej w zależności od miąższości zastosowanej wkładki osadów ściekowych
Table 1. Fresh and dry mass one – year cycle shoots clones of energetic willow depending on thickness using inserts sewage sludge

Klon Clone	Miąższość osadów ściekowych [cm] Depth of sewage sludge [cm]	Świeża masa pędów [kg/m ²] Fresh mass of shoots [kg/m ²]	Udział suchej masy [%] Contribution of dry mass [%]	Sucha masa pędów [kg/m ²] Dry mass of shoots [kg/m ²]	Sucha masa kory [kg/m ²] Dry mass of bark [kg/m ²]	Sucha masa drewna [kg/m ²] Dry mass of wood [kg/m ²]
RF-3	0	0,91	56	0,50	0,08	0,42
	10	1,01	61	0,60	0,09	0,50
	20	2,68	60	1,60	0,25	1,34

	30	1,84	59	1,08	0,17	0,84
Średnia / Mean		1,61	59	0,95	0,15	0,78
RF-5	0	0,78	65	0,50	0,10	0,40
	10	0,97	63	0,60	0,12	0,48
	20	1,80	58	1,04	0,21	0,83
	30	1,60	58	0,90	0,18	0,72
Średnia / Mean		1,29	61	0,76	0,15	0,61
1051	0	0,56	65	0,36	0,06	0,29
	10	0,88	57	0,50	0,09	0,41
	20	1,52	59	0,89	0,16	0,73
	30	1,40	61	0,85	0,15	0,41
Średnia / Mean		1,09	60,5	0,65	0,12	0,46

Zawartość makroelementów w korze i drewnie badanych klonów wierzby energetycznej podlegała zróżnicowaniu (tab. 2). Największą zawartość makroelementów stwierdzono w korze badanych klonów wierzby, a w drewnie była kilkakrotnie mniejsza. Podobną zależność stwierdzono we wcześniejszych badaniach [7]. Kilkakrotnie większy udział drewna w biomase pędów wpłynął decydująco na poziom akumulacji w niej makroelementów. Bioakumulację makroelementów w jednorocznych pędach badanych klonów zaprezentowano w tabeli 3.

Azot, fosfor i potas był akumulowany w największym stopniu w biomase pędów klonu RF-3, a wapń i magnez przez klon RF-5, uprawianych na wkładce osadów ściekowych o miąższości 20 cm. W tych warunkach uprawy najmniejszymi zdolnościami do akumulacji makroelementów cechował się klon szwedzki 1051.

Wyniki badań wskazują na stosunkowo duże zdolności, wyselekcjonowanych na Podkarpaciu klonów, do fitoremediacji gleb o podwyższonej zawartości makroelementów wprowadzonych do gleby docelowo z wkładkami osadów ściekowych.

Badane klony wierzby energetycznej ze względu na dużą bioakumulację azotu w mniejszym stopniu fosforu, mogą być zawsze wykorzystane w oczyszczaniu ścieków z tych składników biogennych [4]. Doczyszczanie ścieków z azotu i fosforu stwarza duże problemy środowiskowe, a złoża wiklinowe mogą być przydatne [2].

Tabele 2. Zawartość makroelementów w korze i drewnie badanych klonów wierzby energetycznej uprawianej w cyklu jednorocznym (g/kg a.s.m.)

Table 2. Content of macroelements in bark and wood of clones energetic willow cultivated in one-year cycle (in g/kg a. d. m.)

Klon Clone	Miąższość osadów [cm] Depth of sludge [cm]	N		P		K		Ca		Mg	
		klon clone	drewno wood	klon clone	drewno wood	klon clone	drewno wood	klon clone	drewno o wood	klon clone	drewno wood
RF-3	0	21,2	6,4	3,0	0,8	5,5	1,5	113	1,4	0,3	0,3
	10	24,3	5,5	2,4	1,3	7,1	1,9	7,9	1,3	0,7	0,4
	20	21,5	8,4	1,8	1,4	6,4	2,2	8,2	1,7	0,9	0,3
	30	21,0	6,7	1,5	0,5	6,3	1,9	108	1,6	1,1	0,2
Średnia / Mean		22,0	6,7	2,2	1,0	6,3	1,9	9,6	1,5	0,8	0,4
RF-5	0	27,2	7,2	1,9	1,2	5,8	1,0	9,2	1,3	1,3	0,3
	10	25,4	6,9	1,7	1,4	5,2	1,1	135	1,3	1,5	0,5
	20	23,2	5,6	2,1	0,7	6,3	1,9	138	1,8	1,7	0,4
	30	20,7	5,1	1,9	0,8	5,8	1,4	125	1,1	1,4	0,2
Średnia / Mean		24,1	6,2	1,9	1,0	5,8	1,3	123	1,4	1,5	0,3
1051	0	18,4	5,8	2,7	0,8	8,0	1,7	11,4	2,0	2,7	0,3
	10	19,8	5,6	1,7	0,9	4,7	1,6	22,4	1,6	2,3	0,4
	20	14,5	7,5	2,3	1,2	6,2	1,5	18,9	1,4	2,0	0,3
	30	6,2	6,4	2,8	1,1	6,8	1,3	11,6	1,3	1,9	0,2

Średnia / Mean	17,2	6,3	2,4	1,0	6,4	1,3	16,1	1,6	2,2	0,3
----------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

Tabela 3. Bioakumulacja makroelementów w jednorocznych pędach badanych klonów wierzby energetycznej (kg/ha a.s.m.)

Table 3. Bioaccumulation macroelements in one-year cycle shoots of clones energetic willow. (in kg/ha a. d. m.)

KLON CLONE	MIAŻ SZOŚ Ć DEPT H	N			P			K			Ca			Mg		
		KOR A BAR K	DRE WNO WOO D	RAZE M TOTA L	KOR A BAR K	DRE WNO WOO D	RAZE M TOTA L	KOR A BAR K	DRE WNO WOO D	RAZE M TOTA L	KOR A BAR K	DRE WNO WOO D	RAZE M TOTA L	KOR A BAR K	DRE WNO WOO D	RAZE M TOTA L
RF-3	0	17,0	26,9	43,8	2,4	3,4	5,8	4,4	6,3	10,7	9,0	5,9	14,9	0,2	1,3	1,5
	10	19,4	23,1	42,5	1,9	5,5	7,4	5,7	8,0	13,7	6,3	5,5	11,8	0,6	1,7	2,2
	20	45,2	94,1	139,2	3,8	15,7	19,5	13,4	24,6	38,1	17,2	19,0	36,3	1,9	3,4	5,3
	30	33,6	54,9	88,5	2,4	4,1	6,5	10,1	15,6	25,7	17,3	13,1	30,4	1,8	1,6	3,4
Średnia / Mean		28,8	49,8	78,5	2,6	7,2	9,8	8,4	13,6	22,0	12,5	10,9	23,3	1,1	2,0	3,1
	0	19,0	21,6	40,6	1,3	3,6	4,9	4,1	3,0	7,1	6,4	3,9	10,3	0,9	0,9	1,8
	10	22,9	26,2	49,1	1,5	5,3	6,9	4,7	4,2	8,9	12,2	4,9	17,1	1,4	1,9	3,3
	20	46,4	44,8	91,2	4,2	5,6	9,8	12,6	15,2	27,8	27,6	14,4	42,0	3,4	3,2	6,6
	30	37,3	36,7	74,0	3,4	5,8	9,2	10,4	10,1	20,5	22,5	7,9	30,4	2,5	1,4	4,0
Średnia / Mean		31,4	32,3	63,7	2,6	5,1	7,7	7,9	8,1	16,1	17,2	7,8	25,0	2,0	1,9	3,9
	0	7,4	9,3	16,6	1,1	1,3	2,4	3,2	2,7	5,9	4,6	3,2	7,8	1,1	0,5	1,6
	10	13,9	18,5	32,3	1,2	3,0	4,2	3,3	5,3	8,6	15,7	5,3	21,0	1,6	1,3	2,9
	20	18,9	42,8	61,6	3,0	6,8	9,8	8,1	8,6	16,6	24,6	8,0	32,6	2,6	1,7	4,3
	30	16,2	32,0	48,2	2,8	5,5	8,3	6,8	6,5	13,3	11,6	6,5	18,1	1,9	1,0	2,9
Średnia / Mean		14,1	25,6	39,7	2,0	4,1	6,2	5,3	5,8	11,1	14,1	5,7	19,8	1,8	1,1	2,9

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań polowych i laboratoryjnych stwierdzono, że udział drewna w kształtowaniu plonu świeżej i absolutnie suchej masy pędów wierzby energetycznej był kilkakrotnie większy niż kory.

1. Zawartość makroelementów (N, P, K, Ca i Mg) była kilkakrotnie większa w korze niż drewnie. Jednakże o poziomie akumulacji badanych pierwiastków biogennych zdecydował plon drewna.
2. Agromelioracja odłogowanej gleby piaszczystej osadami ściekowymi wykazała odmienny wpływ na bioakumulację makroelementów w jednorocznych pędach wierzby energetycznej. Wkładka osadów ściekowych o miąższości 20 cm była najbardziej efektywna w bioakumulacji makroelementów w porównaniu do wkładek osadów 10 i 30 cm.
3. Badane klony charakteryzowały się największą akumulacją azotu, a w dalszej kolejności wapnia, potasu, fosforu i magnezu.
4. Rodzime klony wierzby energetycznej (RF-3, RF-5) wyselekcjonowane na Podkarpaciu, były bardziej efektywne w fitoekstrakcji makroelementów z gleby po agromelioracji osadami ściekowymi, w porównaniu z klonem szwedzkim (1051).

LITERATURA

1. Dubas J., 2004. Co to są rośliny energetyczne? Wieś Jutra, 8-9, 73-74.
2. Filipek T., Olek J., 1999. Rolnicze wykorzystanie ścieków a presja eutrofizacji wód. Folia Univ. Stetin, 200, Agricultura 77, 93-98.
3. Kaniuczak J., Puchalski Cz., Hajduk E., Gašior J., Bilek M., Właśniewski S., Szostek M., Pieniążek M., 2012. A. Energetic willow (*Salix Viminalis* L.) in environmental protection

- [In:] Practical Applications of Environmental Research. Nauka dla Gospodarki. nr 3. (Eds.), J. Kostecka, J. Kaniuczak, 283-300.
4. Kaniuczak J., Błażej J., Gąsior J., Gierlicki P., 2001b. Zawartość makroelementów w różnych klonach wikliny uprawianej na glebie deluwialnej, Zesz. Nauk. AR w Krakowie nr 373, Sesja Naukowa, z. 76, 303-310.
 5. Kaniuczak J., Błażej J., Dołomisiewicz E., Urbanek B., 2001a. Zawartość makroelementów w wiklinie plecionkowej uprawianej w różnych warunkach siedliskowych. Zesz. Nauk. AR w Krakowie nr 388, Sesja Naukowa, z. 83, 71-75.
 6. Kaniuczak J., Błażej J., Gąsior J., Gierlicki P., 2001c. Zawartość makroelementów w różnych klonach wikliny uprawianej na glebie piaszczystej. Acta Agrophysica, 48, 63-69.
 7. Kaniuczak J., Błażej J., Niemiec W., Jasiński T., Hajduk E., Puchalski Cz., Właśniewski S., 2005b. Produkcyjność biomasy wierzby energetycznej uprawianej w cyklu 1-letnim na agromeliorowanej glebie piaszczystej [W:] Wybrane aspekty zagospodarowania odpadów organicznych a produkcja biomasy wierzby energetycznej. [Red.] J. Kaniuczak, J. Kostecka, W. Niemiec. Rzeszów, 166 – 171.
 8. Kaniuczak J., Hajduk E., Błażej J., Właśniewski S., 2005c. Zawartość makroelementów i niektórych pierwiastków śladowych w biomase wierzby energetycznej uprawianej na agromeliorowanej glebie piaszczystej [W:] Wybrane aspekty zagospodarowania odpadów organicznych a produkcja biomasy wierzby energetycznej, pod [Red.] J. Kaniuczak, J. Kostecka, W. Niemiec Wydawnictwo Rzeszów: 171-179.
 9. Kaniuczak J., Hajduk E., Puchalski Cz., Jasiński T., 2009. Produkcyjność biomasy wierzby energetycznej uprawianej na odłogu piaszczystym zrekultywowanym osadami ściekowymi. [W:] Wykorzystanie surowców rolniczych w energetyce. Wyd. Wieś Jutra, [Red.] J. Tys Warszawa, 80-88.
 10. Kaniuczak J., Niemiec W., Właśniewski S., Zamorska J., Jasiński T., Hajduk E., 2005d. Wybrane właściwości osadów ściekowych zastosowanych do agromelioracji odłogu piaszczystego [W:] Wybrane aspekty zagospodarowania odpadów organicznych a produkcja biomasy wierzby energetycznej. [Red.] J. Kaniuczak, J. Kostecka, W. Niemiec Rzeszów 2005 s. 63 – 76
 11. Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. 2010, Nr. 137, poz. 924).
 12. Szczukowski S., Tworowski J., Wiwart. M., Przyborowski J 2002. Wiklina (Salix sp.) Uprawa i możliwości wykorzystywania Wyd. UWM Olsztyn 41-57
 13. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 (Dz. U. z 2013, poz. 21).
 14. Wierzbicki T., 2003. Rolnicze wykorzystanie komunalnych osadów ściekowych. Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Inżynieria Środowiska. z. 16, t. 2, 272-276.

ABSTRACT

BIOACCUMULATION OF MACROELEMENTS BY ANNUAL SPROUTS OF SELECTED MAPLES OF COPPICE

The studies on the content of macroelements in 3 maples of coppice (RF3, RF5, 1051), cultivated on fallow, sandy soil, after agromelioration with sewage sediments in form of an insert, performed in 2004. The experiment was performed in Jasionka near Rzeszow in 2003. The soil underwent agromelioration with sewage sediment coming from the municipal wastewater treatment plant type "Lemna".

The experiment included differentiated dosages of humid sewage sediments as agromeliorating inserts under the level of turf and humus (fallow land with a green land) of the following volume: 10, 20 and 30 cm (without the insert of sewage sediments). The given maples (RF-3, RF-5) were selected in the region of Podkarpacie and for comparison purposes, the Swedish maple has been included (1051). In order to perform proper development of plants in the plantation, the following

care procedures were applied such as: destroying weeds and several times of soil aeration. The samples of particular plant organs (bark and wood) were collected in October 2004 in the first year of cultivation. This year, harvesting was performed, by cutting down annual sprouts in order to strengthen the willow stem and in the second year, the cultivation constituted a production plantation.

The content of macroelements (N, P, K, Ca and Mg) was several times greater in bark than in wood. However, the level of accumulation of the biogenic elements was determined by the wood crop. Agromelioration of the fallow sandy soil by sewage sediments showed a different impact on bioaccumulation of macroelements in annual sprouts of coppice. The insert of sewage sediments with volume of 20 cm was more effective in bioaccumulation of macroelements in comparison to sediment inserts of 10 and 30 cm. The studies on the maples of coppice indicated differentiated abilities to accumulate macroelements. The maples were characterised by the greatest accumulation of nitrogen, and then calcium, potassium, phosphorus and magnesium. Among the studied maples of coppice: the maple RF-3 accumulated more nitrogen, potassium and phosphorus and the maple RF-5 calcium and magnesium. The native maples of coppice (RF-3, RF-5), selected in the region of Podkarpackie, were more effective in phitoextraction of macroelements from soil after agromelioration with sewage sediments, in comparison with Swedish maple (1051).

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ДЕМУТАЦІЇ ВІДВАЛЬНИХ ЕКОСИСТЕМ БОРИСЛАВСЬКОГО ОЗОКЕРИТОВОГО РОДОВИЩА У СИСТЕМІ ЕДАФОТОП-ФІТОЦЕНОЗ

Мирон Цайтлер, Людмила Слободян

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

e-mail: bioddpu@ukr.net

Резюме. Відновлення біологічного різномайття на деградованих промисловістю територіях є пріоритетними завданнями міжнародної і національної природоохоронної діяльності [1, 2]. Особливої актуальності такі завдання набувають на техногенних територіях, які знаходяться поблизу об'єктів рекреаційного призначення або природозаповідного фонду. Саме такі території сформувалися у регіоні Дрогобицької агломерації на землях гірничих розробок Борислава, які безпосередньо примикають до курортно-рекреаційних зон Трускавця та Східниці, межують з місцевими заказниками, знаходяться поблизу національного природного парку «Сколівські Бескиди».

Здебільшого деградовані території характеризуються зруйнованими корінними фітоценозами та деформованими ґрунтами. Вивчення факторів, які впливають на процеси демутації трансформованих екосистем є умовою успішного відновлення біоценозів.

Основним завданням статті було провести аналіз процесів демутації відвальних екосистем Бориславського озокеритового родовища з метою виявлення закономірностей природного заростання, встановлення причинно-наслідкових зв'язків у системі едафотоп-фітоценоз.

Ключові слова: Бориславське озокеритове родовище, демутація, засоленість субстрату, едафотоп-фітоценоз

УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на територіях відвалів Бориславського озокеритового родовища. Закладали пробні ділянки на яких проводили стаціонарні і маршрутні екологічні та геоботанічні дослідження. Маршрутні методи передбачали багаторазові спостереження ознак рослинності в одних і тих самих точках у різні пори вегетаційного періоду. Описи рослинності проводили за системою Браун-Бланке. Вивчали процеси заростання техногенних субстратів рослинами та формування едафотопів. Аналізували залежність складу фітоценозів від абіотичного середовища – хімічних та фізичних особливостей техногенного субстрату, режиму зволоження, рельєфу поверхні. Досліджували фізичні властивості субстрату: структуру, пластичність, водопроникнення, розчинність солей. Методологічним обґрунтуванням для аналізу системи едафотоп-фітоценоз є необхідність виявлення закономірностей протікання природних процесів у цій системі та на цій основі пошук шляхів керованого пришвидшення демутації.

ФОРМУВАННЯ ВІДВАЛЬНИХ СУБСТРАТІВ

Відвали озокеритовидобутку розміщуються безпосередньо біля озокеритової шахти та проммайданчиків у прицентральної частині м.Борислава (рис 1).

Відвали утворювалися відходами після збагачення руди. Вміст озокериту у руді становить 0-8%, тому майже весь об'єм видобутої породи після збагачення йшов у відвали. Відходи відсипались у понижені ділянки у заплаві потічка Крушельниця. Через хаотичне відсипання породи впродовж 150-и років сформувався нерівний горбистий рельєф на площі 20 га з різними екоотічними розбіжностями фізико-хімічних, трофічних, гідрологічних показників субстрату, рельєфних утворень, нано- та мікроклімату. Це зумовлено часом висипки породи,

технологією збагачення руди, експозицією та крутизною схилів тощо. Об'єм відсипаної породи становить 300 тис.м.куб. За мікрорельєфними особливостями на відвалах виділяються схили різної крутизни та експозиції, плакори, улоговини, западини, канали.

Насамперед, у межах відвалів виділяються два відмінні великі екотопи: перший утворений у процесі відсипки породи унаслідок випарювального способу збагачення руди (старі відвали насипані до 1953-го року ХХ ст.); другий – у процесі збагачення руди екстракційним шляхом (насипані після 1953-х років). На рисунку 1 екстракційні відвали чітко виділяються як оголені ділянки, позбавлені рослинного покриву.



Рис. 1. Видгалід відвалів озокеритовидобутку у м. Бориславі
 Pic. 1. View piles of wax production in Borislav

Порода відвалів темно-сірого кольору, при змочуванні – коричнева. За структурою субстрат дрібнозернистий з численними включеннями подрібненого деревного матеріалу та включеннями темно-коричневих залишків озокериту і нафти. Залишки вуглеводнів надають субстрату специфічний запах. Порода відвалів має малу проникливість для води. При змочуванні утворює липку в'язку масу. У складі субстрату переважають глинисті матеріали, гіпс, карбонати кальцію і магнію. У екстракційних відвалах до 3% хлориду натрію, що пояснює їх засоленість, і як наслідок незадовільний ріст рослин. Старі (парові), відвали формувались породою отриманою методом випарювання, у процесі чого солі розчинялись і вимивались з породи. Вміст вуглеводнів у старих відвалах також є меншим. У таблиці 1 представлені дані хімічного складу відвальної породи озокеритовидобутку [4].

Таблиця 1. Хімічний склад екстракційних відвалів озокеритовидобутку
Table 1. The chemical composition of extraction from mining dumps wax

Компоненти / Components	Вміст, % / Content, %
SiO ₂	42,4
AlO ₃	13,2

CaO	11,1
SO ₃	4,94
Fe ₂ O ₃	3,49
K ₂ O	2,42
MgO	2,43
Na ₂ O	1,59
Cl	1,24
P ₂ O ₅	0,6
<u>NaCl</u>	3
Вуглеводні /Hydrocarbons	1-12
pH водний/pH of water	7,5-8,5

Отже, едафотоп відвальних екосистем озокеритовидобутку у Бориславі представлений техногенним субстратом із властивостями не характерними для ґрунтів автохтонних природних екосистем.

ПРОЦЕСИ ЗАРОСТАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ФІТОЦЕНОЗІВ

Особливістю заростання досліджуваних територій є формування піонерних стадій з рослин галофітних та солестійких екологічних груп. Слід зазначити, що на піонерних стадіях відсутні представники автохтонної флори, що свідчить про невідповідність умовам природних ґрунтів цієї території [5, 6].

Піонерами заростання екстракційних відвалів виступають види галофільної флори – *Triglochin maritimum* L., *Puccinella distans* Parl., *Bolboschoenus maritimus* (L) Palla. Причому, їх поширення має мозаїчний і нестабільний характер. Угрупування галофітів приурочені до перезволожених екоотопів та ділянок вторинного засолення. Ці умови характеризуються змінним режимом, який залежить від кількості опадів. Так, при незначних кількостях опадів відбуваються процеси вимивання солей із поверхні субстрату та його знесолення. При весняних таненнях снігу або тривалих обсадних зливах, які іноді є характерними для Борислава (особливо у першій половині літа), відбувається наскрізного змочування товщі відвалів. Це призводить до розчинення солей, які знаходяться у товщі субстрату та міграції її іонів на денну поверхню. Характерні сезонні флуктуації сольового режиму поверхні субстрату, тому розвиток піонерних фітоценозів має змінний, пульсуючий та мозаїчний характер. П'ятирічний моніторинг динаміки заростання відвальних екосистем підтвердив цей характер.

Таблиця 2. Видовий склад галофітів піонерних угруповань
Table 2. Species composition of halophytes pioneer groups

Еугалофіти/Euhalophytes
Солонець європейський (<i>Salicornia europaea</i> L.)
Тризубець болотний (<i>Triglochin palustre</i> L.)
Тризубець морський (<i>Triglochin maritimum</i> L.)
Булбокомиш морський <i>Bolboschoenus maritimus</i> (L) Palla.
Глікогалофіти/Glicohalophytes
Покісниця розставлена (<i>Puccinella distans</i> Parl.)
Солестійки/Salt-tolerant
Очерет звичайний (<i>Phragmites australis</i> L.)
Полин звичайний (<i>Artemisia vulgaris</i> L.)
Обліпиха крушиновидна (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.)

Особлива роль у процесах заростання відвалів належить ценопопуляції обліпихи крушиновидної (*Hipporhae rhamnoides* L.). Уперше особини *Hipporhae rhamnoides* L. з'явились на відвалах у 1993 році, які стали осередками формування ценопопуляцій. Для розвитку особин обліпихи крушиновидної на територіях відвалів створені достатні умови: дрібнозерниста структура субстрату, достатнє зволоження, відсутність конкуренції інших рослин. Невиблагливість особин до поживних речовин і вологи, здатність витримувати незначне засолення зумовлюють успішне поширення їх на відвалах озокеритовидобутку. У даний час зарості обліпихи дифузно розкидані на всій площі відвалів, і ростуть здебільшого на схилах, де інтенсивніше вимиваються солі з субстрату. Станом на 2003 рік на відвалах було 17 осередків формування заростей *Hipporhae rhamnoides*. На сьогодні (2013 р.) сформовані суцільні зарості на площі 3 га та понад 50 менших осередків площею від 1 до 250 метрів квадратних. На відвалах озокеритовидобутку поширюються здебільшого кущові форми обліпихи, що зумовлено, добрими умовами для горизонтальної партикуляції підземних кореневищ. Завдяки біоморфологічним особливостям відбувається захоплення нових територій від центру у радіальних напрямках. Вторинного засолення на ділянках поширення обліпихи не спостерігається унаслідок порушення кореневими системами каналів капілярної міграції розчинених солей.

Процеси демутації екстракційних відвалів відбувається повільно. Більша їх частина понад 20 років позбавлена рослинного покриву.

Для з'ясування причин незадовільного заростання відвалів озокеритовидобутку досліджували фізико-хімічні особливості субстратів.

Встановили, що засоленість субстрату є основним обмежуючим чинником демутації. Засоленість зумовлена розчиненням галіту і гіпсу, які знаходяться у субстраті. Щільна дрібнозерниста структура субстрату сприяє міграції іонів солей на поверхню та вторинному засоленню (рисунк 2).



Рис. 2. Вторинне засолення відвалів озокеритовидобутку
Pic.2.Salinization mining dumps wax

Наступний важливий хімічний чинник процесів заростання відвалів – вуглеводні нафти і озокериту. Причому їх дія зумовлена не фітотоксичністю компонентів нафти, а зміною фізичних властивостей нафтозабрудненого субстрату. Такий субстрат через гідрофобність компонентів погано змочується водою, однак краще її утримує. При змочуванні субстрат набуває в'язкої, липкої, пластиліноподібної консистенції. Сіль у нафтозабрудненому субстраті розчиняється дуже слабо. Тому процеси розчинення солей протікають повільно, а їх дія на рослини має «хронічний» характер. Саме сукупна дія сольового і нафтового чинників визначають фізико-хімічні особливості едафотопу та детермінують процеси

розвитку піонерних фітоценозів. Відносні показники хімічних та фізичних властивостей субстрату представлені в таблиці 3.

Таблиця 3. Відносні показники хімічних та фізичних властивостей субстрату
Table 3. Ratios of chemical and physical properties of the substrate

Хімічні властивості / Chemical properties	
Засоленість / Salinity	+
Динаміка засолення / Dynamics of salinity	Пульсуючий характер (унаслідок природного вимивання та вторинного засолення) The pulsating nature (due to natural leaching and salinization)
Вміст вуглеводнів / Hydrocarbon content	+
Фізичні властивості / Physical properties	
Водопроникливість / Penetration of water	слабка/weak
Водоутримання / Water retention	високе/high
Випаровування води /Evaporation of water	слабке/weak
Розчинність солей / Solubility of salts	слабка/weak
Вимивання солей /Leaching of salts	слабке/weak
В'язкість(пластичність)/Viscosity (plasticity)	висока/high

ВИСНОВКИ

Процеси демутації відвальних екосистем відбуваються повільно. Фітоценотичне вкриття на більшій частині екстракційних відвалів відсутнє впродовж понад 20 років після останньої відсіпки породи. Основним обмежуючим чинником формування фітоценозів на екстракційних відвалах озокеритовидобутку є засолення субстрату. Піонерами заростання виступають види галофільної і солестійкої флори. Їх поширення має спорадичний та мозаїчний характер. «Хронічний» характер засолення як основний обмежуючий чинник відвалів озокеритовидобутку зумовлений тривалим і повільним розчиненням солей. Нафтозабруднений субстрат створює гідрофобні бар'єри, які затримують процеси розчинення солей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» №2818-VI від 21 грудня 2010 року.
2. Agenda fur das 21 Jahrhundert, 1996.
3. Екофлора України. Том 1. / Відпов. ред. Я.П. Дідух – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 284 с.
4. Цайтлер М.Й., Романюк О.І, Гвоздецька Г.В. Екологічні наслідки озокеритовидобутку на Бориславському родовищі / Мирон Цайтлер, Ольга Романюк, Галина Гвоздецька // Проблеми екології та екологічної освіти : Матер. II міжнародн. наук. конф. – Кривий Ріг, 2003. – С. 189-190.
5. Цайтлер М.Й., Кучманіч Н.Г. Деякі аспекти формування рослинного покриву на відвалах Бориславського озокеритового родовища / Мирон Цайтлер, Неля Кучманіч // Сучасні проблеми збалансованого природокористування : Матер. IV-ї наук.-практ. конф. – Кам'янець-Подільський, 2009. – С. 211 – 212.
6. Sashchuk L.Z. The species of halophytes – the azonal component of vegetation of Boryslav, Stebnyk and Drogobych towns / L.Z. Sashchuk // Розмаїття живого. Екологія. Адаптація.

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS OF DEMUTATION PROCESSES OF THE TECHNOGENIC ECOSYSTEMS OF BORYSLAV AND STEBNIK IN THE SYSTEM OF EDAFOTOP-PHOTOCENOSIS

We have studied processes of restoration of ecosystems on ozocerite deposit dumps in Boryslav and tailings of the potash mining complex in Stebnik on the basis of overgrowing of technogenic substrates with vegetation and the formation of edafotops; analyzed the dependence of the structure of phytocenoses upon the abiotic environment - chemical and physical peculiarities of technogenic substrate, moisture regime, surface relief; carried out the comparative analysis of the pioneer phytocenosis and substrates of the tailings of the Stebnik potash plant «Polyminal» and dumps of the Borislav ozocerite deposit in order to reveal the regularities of the processes of natural overgrowth and to establish cause-effect relationships in the edafotop-photocenosis system. A distinctive feature of the vegetation overgrowth in the studied areas is the formation of pioneer stages from plants belonging to halophytic and salt-resisting ecological groups. Primary successions on the mentioned territories occur in different ways, at different speeds with various representatives of flora taking part.

We have identified a linear character of succession on the tailings in Stebnik. Overgrowth of photocenosis here takes place on the gradient of salt leaching from higher places to lower. On the Stebnik tailings we have found a larger presence of typical eutalophytes which is the consequence of greater salinity of the substrates on the initial phases of overgrowth. Distribution of halophytes in Stebnik is more uniform, with clear ecotones. On the ozocerite dumps we have observed fluctuational-pulsating type of the succession due to the alternative mode of salinization. Pioneer groupings are characterized by the mosaic nature of overgrowth.

It has been ascertained that the salinity of the physical characteristics of the substrates determine the natural overgrowth of the tailings in Stebnik and ozocerite dumps in Borislav.

ZAWARTOŚĆ WĘGLA ORGANICZNEGO W GLEBIE BRUNATNEJ WYTWORZONEJ Z LESSU PO UPRAWIE ROŚLIN MOTYLKOWATYCH

Edmund Hajduk, Janina Kaniuczak, Ewa Szpunar-Krok

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, ul. M. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów, ehajduk@univ.rzeszow.pl

Streszczenie. Celem pracy było określenie wpływu uprawy wybranych roślin motylkowatych na zawartość węgla organicznego w glebie lessowej o składzie granulometrycznym pyłu zwykłego w zależności od gatunku uprawianej rośliny (groch siewny, wyka, bobik), sposobu siewu (czysty - w mieszance z jęczmieniem) i poziomu intensywności uprawy.

Oznaczona zawartość węgla organicznego w badanych glebach po zbiorze plonów była wyższa w porównaniu do stanu sprzed rozpoczęciem doświadczenia (średnio odpowiednio 9,11 i 8,76 g·kg⁻¹ s.m.). Spośród badanych gatunków groch siewny wpływał najkorzystniej na ogólną zasobność gleb w węgiel organiczny. Zastosowanie siewu czystego było korzystniejsze pod względem zasobności gleb w związki organiczne, aniżeli uprawa roślin motylkowatych w mieszankach ze zbożami.

Słowa kluczowe: glebowy węgiel organiczny, rośliny motylkowate,

WSTĘP

Stosunkowo często intensywna gospodarka rolna połączona z uprawą roślin w monokulturze, w powiązaniu z niezrównoważonym nawożeniem, powoduje pogorszenie właściwości gleb [1,3,11,18]. Przejawem tego może być np. obniżenie zawartości związków próchnicznych wynikające zazwyczaj z intensywnej uprawy mechanicznej zwiększającej tempo utleniania glebowej materii organicznej, stymulującej także procesy erozyjne, jak również ograniczenie dopływu związków organicznych (w efekcie wynoszenia plonów roślin w powiązaniu z ograniczeniem nawożenia organicznego). Lal i in. [14] szacują że większość gleb uprawnych utraciła od 30 do 75% węgla organicznego.

W ostatnich latach obserwuje się znaczące zmiany w strukturze użytkowania gruntów i przestawienie profilu działalności wielu gospodarstw na produkcję roślinną, głównie uprawę zbóż. Skutkiem jest ograniczenie w tych gospodarstwach produkcji i stosowania obornika, a w konsekwencji ubytek próchnicy i spadek zawartości węgla organicznego w glebach. Jednym ze sposobów przeciwdziałania niekorzystnym zmianom, jest zwiększenie udziału w płodozmianie roślin próchnicotwórczych np. roślin motylkowatych, które dodatkowo zwiększają pulę azotu w glebie, dają plony o wysokiej zawartości białka oraz są wartościowym przedplonem dla zbóż [1,6,8,13,17,19]. W Polsce w strukturze zasiewów stanowią one aktualnie 0,8-1,2% ogółu gruntów ornych [17].

Celem pracy było określenie wpływu uprawy wybranych roślin motylkowatych na zawartość węgla organicznego w glebie lessowej o składzie granulometrycznym pyłu zwykłego w zależności od gatunku uprawianej rośliny (groch siewny, wyka i bobik), sposobu siewu (czysty - w mieszance ze zbożami) i poziomu intensywności uprawy.

MATERIAL I METODY

W latach 2003-2005 przeprowadzono ściśle doświadczenia polowe realizowane w układzie trzyczynnikowym, metodą losowanych podbloków (split-split-plot), w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletek do zbioru wyniosła 16 m². Badania przeprowadzono w miejscowości Krasne koło Rzeszowa - na glebie średniej, brunatnej wytworzonej z lessu, o składzie granulometrycznym utworu pyłowego zwykłego, kompleksu pszennego dobrego, klasy bonitacyjnej IIIa. Dokładniejszą

charakterystykę gleb objętych badaniami przedstawiono w pracy Hajduka i in. [10]. Czynnikiem doświadczenia były:

- (I) – gatunek rośliny motylkowatej - bobik (odmiana ‘Titus’ w obsadzie 80 szt. \cdot m⁻²), groch białokwitny (‘Kujawiak’ – 125 szt. \cdot m⁻²), wyka siewna (‘Ina’ – 200 szt. \cdot m⁻²),
- (II) – sposób uprawy motylkowatych: w siewie czystym lub w mieszankach ze zbożem (jęczmień jary ‘Rataj’ – 320 szt. \cdot m⁻²)
- (III) – poziomy intensywności uprawy :
 - A – kontrola (bez nawożenia azotem);
 - B – niskonakładowy (nawożenie dawką 30 kg N \cdot ha⁻¹);
 - C – średnionakładowy (nawożenie 60 kg N \cdot ha⁻¹);
 - D – wysokonakładowy (nawożenie 90 kg N \cdot ha⁻¹)

Nawożenie azotowe wykonano posiewnie. W doświadczeniu uprawiano rośliny motylkowate o zdeterminowanym typie wzrostu, uprawiane na nasiona, w siewie czystym oraz w dwugatunkowych mieszankach ze zbożami (po 50% norm zalecanych dla ich czystego siewu). Jęczmień jary odmiany ‘Rataj’ w siewie czystym uprawiano na obrzeżach pola doświadczalnego (obsiew). Przedplonem była pszenica jara. Zawartość węgla organicznego określono powszechnie stosowaną w laboratoriach chemiczno-rolniczych metodą Tiurina [16].

Wyniki poddano podstawowej analizie statystycznej (wykorzystując program Statistica 8 Pl). Przeprowadzono także analizę wariancji obliczając najmniejsze istotne różnice pomiędzy średnimi metodą Tukey’a. We wszystkich przypadkach były one statystycznie (przy poziomie p=0,05) nieistotne.

WYNIKI BADAN I DyskusIA

Wielu autorów wskazuje na korzystny wpływ uprawy roślin motylkowatych na zasobność gleb w substancję organiczną i azot [2,8,9,11,18]. Również wyniki badań własnych, uzyskane w trzyletnim doświadczeniu polowym wskazują, że średnia zawartość węgla organicznego (C org.) w glebach po zbiorze plonów (9,11 g \cdot kg⁻¹ s.m.) była wyższa w porównaniu do stanu przed rozpoczęciem doświadczenia (średnio 8,76 g \cdot kg⁻¹ s.m.) (tab.1). Kirchman i in. [12] porównując wpływ organicznego (uwzględniającego rośliny motylkowate) i konwencjonalnego sposobu uprawy na właściwości gleby, zaobserwowali zmniejszenie się ilości C org. w glebach obu systemów, ale znacznie mniejsze w wariancie organicznym. Cowie i in. [4] uważają, że straty C org. są szczególnie duże w glebach o wysokiej zawartości tego pierwiastka.

Tabela. 1. Zawartość węgla organicznego w glebach przed rozpoczęciem doświadczenia (X) i po zbiorze plonów (Y) [g \cdot kg⁻¹ s.m. gleby] /Organic carbon content in soils before beginning experience (X) and after gathering of crops (Y) [g \cdot kg⁻¹ d.m]

Roślina /Plant	Zakres/Range				Średnia /Mean		Mediana /Median		Współczynnik zmienności/Variable coefficient [%]	
	Minimum		Maximum		X	Y	X	Y	X	Y
	X	Y	X	Y						
Motylkowate /Papilionaceae	8,56	6,78	8,94	11,9	8,76	9,11	8,75	9,14	3,1	10,8
Obsiew /Outline		7,76								

Tabela 2. Wpływ gatunku rośliny motylkowatej, sposobu uprawy i poziomu intensywności uprawy na zawartość węgla organicznego w glebie pyłowej [g \cdot kg⁻¹ s.m. gleby] / The influence of Papilionaceous plant species, tillage mode and the level of the intensity of tillage on organic carbon content in silty soil [g \cdot kg⁻¹ d.m]

Gatunek /Plant species (I)	Sposób uprawy /Tillage mode (II)	Poziomy intensywności uprawy /Level of intensity of tillage (III)				Średnia bez względu na poziom intensywności uprawy/Average without regard on the level of the intensity of tillage
		A	B	C	D	
Groch siewny / Pea seeds	C	8,80	9,58	9,59	9,02	9,24
	M	8,96	9,33	8,64	9,32	9,06
	Średnia/Mean	8,88	9,45	9,11	9,17	9,15
Wyka siewna /Vetch seeds	C	9,09	8,94	8,86	9,02	8,98
	M	8,67	9,20	9,56	9,08	9,13
	Średnia/Mean	8,88	9,07	9,21	9,05	9,05
Bobik /Field-bean	C	8,89	9,07	9,45	9,31	9,18
	M	9,09	9,08	8,94	9,10	9,05
	Średnia/Mean	8,99	9,07	9,20	9,21	9,12
Średnia / Mean	C	8,92	9,19	9,30	9,11	9,13
	M	8,91	9,20	9,05	9,17	9,08
bez względu na gatunek i sposób uprawy / without regard on species and the way of tillage						
Średnia /Mean		8,92	9,20	9,17	9,14	9,11
NIR/LSD _{p=0,05} dla czynnika/for factor:	I – r.n.	II – r.n.		III – r.n.		
	I x II – r.n.	II x I – r.n.	I x III – r.n.	II x III – r.n.	I x II x III – r.n.	

r.n. – różnica statystycznie nieistotna/differences statistically not significant

C - czysty siew / pureculture M - w mieszankach z jęczmieniem/in mixtures with barley

Pośród badanych gatunków roślin motylkowatych groch siewny wpływał najkorzystniej na ogólną zasobność gleb w węgiel organiczny (tab. 2) – niezależnie od sposobu i intensywności uprawy średnia zawartość C org. w glebie pyłowej (tab. 2) kształtowała się na poziomie 9,15 g·kg⁻¹. Najmniej efektywnie na zasobność gleby w C org. wpłynęła uprawa wyki (średnio 9,05 g·kg⁻¹).

W warunkach przeprowadzonego eksperymentu zastosowanie siewu czystego było korzystniejsze pod względem zasobności gleb w związki organiczne, aniżeli uprawa roślin motylkowatych w mieszankach ze zbożami. Za wyjątkiem wyki średnie zawartości C org., niezależnie od intensywności uprawy, były wyższe dla wariantów z zastosowaniem siewu czystego (tab. 2). Może to być spowodowane większą biomasą pozostałych po zbiorze plonów resztek poźniwnych uprawianych roślin motylkowatych w porównaniu do jęczmienia. Zaskakujące jest to, że gleba po uprawie jęczmienia w siewie czystym cechowała się wyższą zawartością węgla organicznego (średnio 9,22 g·kg⁻¹), w porównaniu do gleby po uprawie roślin motylkowatych (tab. 1).

Dijkstra i in. [5] podkreślają wzajemny wpływ N i C na akumulację i mobilność obu pierwiastków w glebie, przy czym większe ilości azotu powodowały zmniejszenie rozkładu labilnych związków organicznych. W prezentowanych badaniach wzrost intensywności uprawy połączony ze zwiększającą się ilością zastosowanego nawożenia azotem mineralnym, spowodował wzrost zawartości C org. w glebach po zbiorze plonów. Największy wpływ na zawartość węgla organicznego w glebie stwierdzono przy zastosowaniu dawki 30 kg N·ha⁻¹, w porównaniu z wariantem podstawowym (bez nawożenia azotem) – odpowiednie średnie bez względu na rodzaj siewu i gatunek uprawianej rośliny kształtowały się następująco: 9,20 i 8,92 g·kg⁻¹. Dalsze zwiększanie intensywności uprawy nie wywoływało już w glebach pyłowych tak silnego wpływu na zawartość C org. Można przypuszczać, iż startowa dawka azotu silnie pobudzała wzrost roślin w początkowej fazie, co było szczególnie istotne w przypadku roślin symbiotycznych. Tendencję wzrostową zawartości C org. w glebie pyłowej wytworzonej z lessu w wieloletnim zmianowaniu z

uwzględnieniem wapnowania i nawożenia mineralnego NKP, w porównaniu do wariantu bez nawożenia oraz stanu wyjściowego, obserwowano także w badaniach innych autorów [7,15].

WNIOSKI

1. Gleby pyłowe po zbiorze plonów roślin motylkowatych charakteryzowały się wyższą zawartością węgla organicznego (średnia ogólna $9,11 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.), w porównaniu do stanu przed rozpoczęciem uprawy (średnio $8,76 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$).

2. Spośród badanych gatunków groch siewny wpływał najkorzystniej na ogólną zasobność gleby w węgiel organiczny.

3. Za wyjątkiem wyki średnie zawartości C org. w glebach po zbiorach plonów, (niezależnie od intensywności uprawy) były wyższe dla wariantów z zastosowaniem siewu czystego w porównaniu do siewu mieszanego z jęczmieniem.

4. Wzrost intensywności uprawy połączony ze zwiększającą się ilością zastosowanego nawożenia azotem mineralnym spowodował wzrost zawartości C org. w glebach po zbiorze plonów (najsilniejszy po zastosowaniu dawki $30 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$).

LITERATURA

1. Ailincăi C., Jitareanu G., Bucur D., Ailincăi D., Mercus Ad. 2011. Evolution of somechemical properties of soil under influence of soilerosion and different cropping systems. Cercetari Agronomice in Moldova. v. 44 , 4, 5-18.
2. Bałuch A., Benedycki S. 2004. Wpływ mieszanek motylkowo trawiastych i nawożenia mineralnego na żyzność gleby. Annales UMCS, Sec. E, 59, 1, 441-448.
3. Baran S., Turski R. 1996. Degradacja, ochrona i rekultywacja gleb. Wydawnictwo AR w Lublinie, ss.223.
4. Cowie A., Smith P., Dale J. 2006. Does Soil Carbon Loss in Biomass Production System Negate the Greenhouse Benefits of Bioenergy . Mitigation and adaptation strategies for global change, 11, 5-6, 979-1002.
5. Dijkstra F. A., Hobbie S. E., Reich P. B. 2006. Soil Processes Affected by Sixteen Grassland Species Grown under Different Environmental Conditions. Soil Science Society of American journal, 70, 3, 770-777.
6. Drinkwater L. E., Wagoner P., Sarrantonio M. 1998. Legume-based cropping system have reduced carbon and nitrogen losses. Nature 369, 262-265.
7. Flis-Bujak M., Kaniuczak J., Żukowska G. 2003. Wpływ nawożenia mineralnego i wapnowania na substancję organiczną gleby płowej wytworzonej z lessu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 493, 591-598.
8. Fortuna A., Blevins R. L., Frye W. W., Grove J., Cornelius P. 2008. Sustaining Soil Quality with Legumes in No-Tillage Systems. Communications in Soil Science & Plant Analysis, v. 39, 11/12, 1680-1699.
9. Gaweł E. 2011. Rola roślin motylkowatych drobnonasiennych w gospodarstwie rolnym. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 11, 3, 73-91.
10. Hajduk E., Kaniuczak J., Szpunar-Krok E. 2009. Zawartość K, Mg i Ca w glebach po uprawie roślin motylkowatych. Zesz. Nauk. Pol.-Wsch. O/PTIE w Rzeszowie, PTG O/Rzeszów, z.11, 67-72.
11. Jadczyzyn J., Jończyk K., Filipiak K., Siebielec G., Stuczyński T., Koza P. 2010. Zasady racjonalnego użytkowania i kształtowania obszarów problemowych rolnictwa. Wydawnictwo IUNG-PIB, Puławy, ss. 70.
12. Kirchman H., Bergstrom L., Mattsson L., Gesslein S. 2007. Comparison of Long-Term Organic and Conventional Crop-Livestock System on a Previously Nutrient Depleted Soil in Sweden. Agronomy journal, 99, 4, 960-972.

13. Kulig B., Szafranski W., Zajac T. 2004. Plonowanie międzyplonu w stanowisku po bobiku oraz zawartość węgla organicznego w glebie w zależności od przebiegu pogody. *Acta Agrophysica*, 3(2), 307-315.
14. Lal R., Follet R. F., Stewart B. A., Kimble J. M. 2007. Soil carbon sequestration to mitigate climate change and advance food security. *Soil science*, 172, 12, 943-956.
15. Nazarkiewicz M., Kaniuczak J. 2007. Wpływ wapnowania i nawożenia mineralnego na zawartość węgla organicznego w glebie płowej wytworzonej z lessu. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 520, II, 647-654.
16. Ostrowska, A., Gawliński, S., Szczubiałka Z. 1991: Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin - Katalog IOS. Warszawa, ss. 333.
17. Podleśny J. 2005. Rośliny strączkowe w Polsce – perspektywy uprawy i wykorzystanie nasion. *Acta Agrophysica*, 6(1), 213-224.
18. Pranagal J. 2004. Wpływ systemu uprawy na zawartość węgla organicznego w glebie. *Annales UMCS, Sec. E*, 59,1,1-10.
19. Ryan J., Masri S., Ibriki H., Singh M., Harris H. C. 2008. Implications of Cereal-Based Crop Rotations, Nitrogen Fertilization, and Stubble Grazing on Soil Organic Matter in Mediterranean-Type Environment. *Turkish Journal of Agriculture & Forestry*, 44,4,289-297.

ABSTRACT

CONTENT OF ORGANIC CARBON IN BROWN SOIL MADE OF LOESS AFTER CULTIVATION OF PAPILIONACEOUS PLANTS

Soil is the basic element of the natural environment, having an ability of producing biomass. Properly performed cultivation of soil allows to improve its fertility. Unfortunately, intensive management connected with plant cultivation in monoculture connected with uneven fertilisation causes deterioration of its properties (degradation), as a result of which, there is a decline of the content of humus compounds. One of the manners of counteracting is the increase of humus producing plants in the crop rotation e.g. papilionaceous plants. The aim of the work was to define the influence of the cultivation of selected papilionaceous plants on the content of organic carbon in loess soil in the granulometric composition of normal dust, depending on the species of the cultivated plant (pea, vicia, equina), manner of sowing (pure - in the mixture with barley) and the level of crop intensity.

Strict field experiments implemented in the three - factor system, by the method of randomly selected sub-blocks (split-split-plot), in 4 repetitions were performed in Krasne near Rzeszów - in medium soil made of loess, with a granulometric dust creation. After harvesting the plants from the ploughing and humus layer of particular objects, soil samples for laboratory analyses were collected. In the collected material, the content of organic carbon was determined by the Tiurin's method.

The average content of organic carbon in the studied dust soils after harvesting the crops in comparison to the state before starting the experiment (table 1) was higher and amounted to 9,11 and 8,76 g·kg⁻¹, respectively. The soil after cultivation of barley (seeding) was characterised by higher content of organic carbon (9,22 g·kg⁻¹ on average) in comparison to the soil after the cultivation of papilionaceous plants. Among the studied species, pea influenced the most favourably on the overall richness of soils in organic carbon (table 2) - regardless of the manner and intensity of cultivation, the average content of organic carbon in dust soil (table 2) was at the level of 9,15 g·kg⁻¹. The application of the pure sowing of pea and equina influenced richness of the soil in organic compounds more favourably than cultivation of papilionaceous plants in mixtures with grains. The exception was vicia, which in the mixed sowing with barley, increased the content of organic carbon in the soil. The growth of crop intensity connected with an increasing amount of fertilisation with mineral nitrogen caused an increase in the carbon content in the soils after harvesting of plants. The greatest influence on the content of organic carbon in the soil was determined after using the dosage

of 30 kg N ha^{-1} , in comparison with a basic variant (without fertilising with nitrogen) proper average numbers regardless of the kind of sewing and species of the cultivated plant, were as follows: 9,20 and $8,92 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Further increase in the intensity of cultivation did not cause such a great impact on the content of organic carbon in dust soils.

ПРОЦЕСИ ЗАРОСТАННЯ ТЕРИТОРІЙ ХВОСТОСХОВИЩ СТЕБНИЦЬКОГО КАЛІЙНОГО ЗАВОДУ (“ДГХП ПОЛІМІНЕРАЛ”)

Людмила Слободян

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

e-mail: bioddpu@ukr.net

Резюме. На території Львівської області в результаті діяльності підприємств сформувався Дрогобицько-Бориславський урбопромисловий регіон. В межах цього регіону до територій з порушеним рослинним покривом належать: хвостосховища Стебницького калійного заводу. Антропогенна трансформація цих екотопів одночасно зумовлює як збіднення регіональної флори, внаслідок зміни ґрунтового покриву, водного режиму, а отже і втрати типових місцезростань рослин, так і збагачення флори регіону – через появу нових нетипових для даної місцевості видів, як правило – видів патієнтів. Характерними видами-патієнтами досліджуваних територій є *Salicornia europaea* L., *Puccinella distans* (Jacq) Parl., *Tripolium vulgare* Nees, *Salsola iberica* Sennen et Pan. Одночасно ці види є “піонерною” рослинністю на початкових стадіях заростання оголеного субстрату хвостосховищ.

Ключові слова: техногенні екотопи, фітоценоз, сукцесії, біогеоценоз, галофіти, біоморфологічний спектр, таксономічна структура.

ВСТУП

Видобуток будь-якого виду корисних копалин супроводжується утворенням значних площ порушених земель, які вилучаються з господарського використання на десятки років. Діяльність Стебницького калійного заводу призвела до утворення хвостосховищ, які характеризуються значним рівнем засолення та підтопленням оточуючих територій. Ці землі не підлягають для використання під забудову чи інше освоєння, а оптимізація техногенних екотопів відбувається тільки шляхом самозаростання.

Внаслідок зміни ґрунтового та водного режиму змінюється видовий склад рослинного покриву. Тому одним із наслідків інтенсивного антропогенного впливу є формування азональної рослинності, яка приурочена до ґрунтів із значним вмістом солей та синантропної рослинності, що виникає внаслідок інтенсивної урбанізації й техногенізації середовища.

Іноді такі техногенні екотопи є резерватом для рідкісних рослин, які в цих умовах зрідка піддаються витоптуванню та зриванню. Хоча їх участь в рослинному покриві не така значна як синантропних видів, але кожен рідкісний вид рослин має певні вимоги до оптимальних умов зростання, тому при його характеристиці важливо звертати увагу на природні місця поселення, що дасть можливість визначати території, які є перспективні для збереження біотичної різноманітності.

Хвостосховища, які виникли в результаті роботи Стебницького калійного заводу, є типовою формою техногенного ландшафту. Тут заселяються рослини, формуються фітоценози і починають розвиватися ґрунтові процеси. Тому їх вивчення цікаве як з практичної точки зору, для розробок способів рекультивациі порушених земель, так і з теоретичної – у плані вивчення швидкості і характеру відновлення рослинного покриву, кількості та якості сукцесійних стадій.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Під час проведення досліджень використовували традиційні геоботанічні методи: детально-маршрутний, напівстаціонарний та рекогносцирувальний. Для описів закладали пробні ділянки згідно із загальноприйнятими підходами – до 100 м². З урахуванням

фрагментарності та розчленованості багатьох угруповань, площа деяких описів не перевищує 10 м².

У роботі прийнято номенклатуру таксонів та їх систематичну приналежність за С.К. Черепановим [8]. Флористичний аналіз здійснено за А.Л. Тахтаджяном [7]. Екологічні особливості видів охарактеризовані за літературними даними.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Початок соляного промислу в м. Стебник відноситься ще до XVI століття. З середини XVIII ст. видобуток солі збільшився. Її виварювали з соляного розчину (ропи), яку черпали з джерел-криниць. Кількість соляної ропи, яку видобували з неглибоких шахт-джерел, в значній мірі залежала від кількості опадів. Тому для гарантованого видобутку солі у 1838 р., 1842 р. та 1843 р. було проведено глибоке дослідження покладів солей. У результаті таких досліджень, в 1843 році закладено шахти “Кюбек” і “Ляриш” [3]. В 1845 році аналіз нових соляних покладів у м. Стебнику виявив великі запаси солі. У 1854 році проведений хімічний аналіз розсолу і виявлено вміст у ньому солей калію і магнію.

1873 року на 3-му горизонті шахти “Кюбек” розкритий пласт калійної солі. В 1874 році інженер Е. Виндакевич підтвердив цінність калійної солі як мінерального добрива для потреб сільського господарства. Лише у 1901 році краєвий сейм Галіції виділив невеликі кошти для розслідування мінеральних добрив у районі м. Стебника, та на їх промислову розробку.

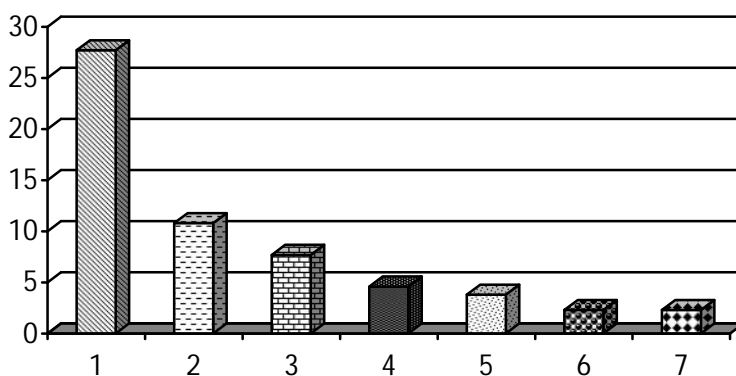
З 1922 року розпочався видобуток калійної солі на мінеральні добрива.

Великомасштабний видобуток калійних солей почався лише з 1946 року. Потужність старого рудника №1 довели до 1 млн. т. руди в рік. Новозбудований рудник №2 запроєктований на потужність 3 млн. т. в рік. До 1966 року виробляли сиромелений каїніт та кухонну сіль. Руду подрібнювали до борошна і використовували як добриво. В 1966-1967 роках побудована збагачувальна фабрика, де здійснювали флотаційне збагачення лангбейніт-каїнітової руди з виробництвом калійно-магнієвого концентрату. Відходи збагачення – глино-сольову суміш накопичували у хвостосховищі [3].

Після аварії на хвостосховищі у 1983 р., обсяг виробництва був зменшений, підприємство стало збитковим. Одразу прийняли рішення замість флотаційного збагачення руди, що призводило до утворення великої кількості відходів, організувати галургійну переробку руди. В 1987 році фабрику було зупинено і демонтовано. Хвостосховища, які залишились внаслідок діяльності цієї фабрики, почали поступово заростати.

Найінтенсивніше процеси заростання спостерігаються в межах секції №1, оскільки рівень води в ній поступово знижується внаслідок спускання розсолів через дамбу у секцію №2.

Рослинний покрив відіграє ключову роль в акумуляції сонячної енергії та її подальшій трансформації як у відповідних трофічних ланцюгах, так і у процесах формування ґрунту. Тому важливою характеристикою процесів заростання є таксономічна структура видового складу, яка характеризує умови формування рослинного покриву [6]. Також вона вказує на особливості внутрішньої будови й специфічні особливості фітоценозів, є одним з основних якісних показників.



1 – Asteraceae, 2 – Poaceae, 3 – Fabaceae, 4– Juncaceae, 5 – Chenopodiaceae, 6 – Ariaceae, 7 – Plantaginaceae

Рис. 1. Таксономічна структура видового складу угруповань хвостосховищ Стебницького калійного заводу
Rice. 1. Taxonomic structure of species composition of communities storages of industrial waste of Stebnitskiy potash plant

Найбільш представленою по кількості видів в угрупованнях хвостосховищ є родина Asteraceae – 27,7%. Далі розподіл родин за видовим багатством можна описати так: Poaceae – 10,8, Fabaceae – 7,7, Scrophulariaceae – 4,6, Juncaceae – 4,6, Chenopodiaceae – 3,8, Ariaceae – 2,3, Plantaginaceae – 2,3 (Рис.1).

Одним із провідних факторів, який впливає на формування та розподіл по території угруповань рослин є рівень зволоження. За гігروتипами переважають мезофіти – 60,8%, що свідчить про відсутність водного дефіциту та характерно для лучних і прибережних угруповань (Рис.2). Значна частка у заростанні об'єктів належить мезогідрофітам – 17,7% і гідрофітам – 9,2%. Це зумовлено наявністю великої кількості різноманітних за розміром гігротопів по всій площі хвостосховищ Стебницького калійного заводу. Мезоксерофіти (10%) в основному зосереджені на крутих схилах дамби, яка часто піддається вищипуванню.

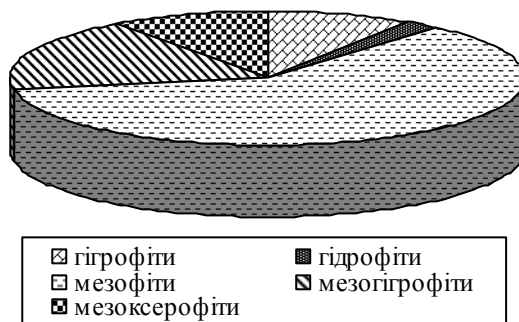


Рис.2 Розподіл виявлених видів рослин за гігروتипами (частка,%)
Pic. 2 Distribution of the identified species for hihrotypes (share,%)

Процеси заростання територій хвостосховищ Стебницького калійного заводу “ДГХП Полімінерал” можна описати за допомогою різних стадій сукцесії, що дозволяє показати поетапно, на прикладі домінуючих видів рослин, перетворення субстрату, формування ґрунту та зміну едафічних факторів загалом. Під час сукцесії зростає видова різноманітність організмів, розгалужується трофічна мережа. Це посилює регуляторні механізми біогеоценозу, знижує ймовірність масового розмноження окремих видів. Процес сукцесії триває до досягнення біогеоценозом значної різноманітності, яка забезпечує стабільність кругообігу речовин та енергії (утворюється зрілий (клімаксий) біогеоценоз). У такому біогеоценозі (зі стабільною різноманітністю видів, розвиненими механізмами саморегуляції і здатністю до самовідтворення) поява нових видів або зникнення наявних не спричинюватиме істотних змін його структури [4].

Сукцесії поділяють на первинні й вторинні. Первинна сукцесія – це поступове заселення організмами незайманої суші, що з’явилася або оголеної материнської породи. Такою незайманою сушею є осушене дно хвостосховища. Процес сукцесії починається з ґрунтоутворення. Потім з’являються бактерії, лишайники та одноярусна піонерна рослинність.

Оскільки лімітуючим фактором на хвостосховищах є засоленість ґрунту, то піонерна рослинність, а отже і первинна стадія сукцесії представлена галофітами: *Salicornia europaea* L., *Puccinella distans* (Jacq) Parl., *Tripolium vulgare* Nees, *Salsola iberica* Sennen et Pan.

У цілому, перша стадія сукцесії у систематичному відношенні є найбіднішою і нараховує 4 родини – *Chenopodiaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*. Для неї характерний слаборозвинений рослинний покрив, низьке видове різноманіття, мала біомаса та продуктивність. В міру розвитку сукцесії ці показники зростають.

Ця стадія сукцесії проходить по типу моделі позитивності, тобто в ході сукцесії відбувається покращення умов існування для наступних видів рослин[2]. З розвитком сукцесійного ряду збільшуються взаємозв’язки між організмами. Особливо зростає кількість і роль симбіотичних відносин. Повніше освоюється середовище існування, ускладнюються трофічні зв’язки.

Таблиця 1. Домінантні види рослин в різних стадіях сукцесії на хвостосховищах Стебницького калійного заводу
Table 1. Dominant species in different stages of succession in tailing Stebnitskiy potash plant

1 стадія / 1 stage	2 стадія / 2 stage	3 стадія / 3 stage
<i>Salicornia europaea</i> L. <i>Puccinella distans</i> (Jacq) Parl. <i>Tripolium vulgare</i> Nees <i>Salsola iberica</i> Sennen et Pan	<i>Lotus corniculatus</i> L. <i>Medicago lupulina</i> L. <i>Trifolium pretense</i> L. <i>Trifolium repens</i> L. <i>Melilotus albus</i> Medik. <i>Melilotus officinalis</i> Pall. <i>Vicia cracca</i> L. <i>Phragmites australis</i> Trin. ex Steud. <i>Typha angustifolia</i> L. <i>Equisetum arvense</i> L. <i>Equisetum telmateia</i> Ehrh. <i>Juncus articulatus</i> L. <i>Juncus compressus</i> L. <i>Carex otrubae</i> Podr.	<i>Betula pendula</i> Roth. <i>Populus tremula</i> L. <i>Rosa canina</i> L. <i>Salix fragilis</i> L. <i>Salix caprea</i> L. <i>Calamagrostis epigeios</i> Roth <i>Holcus mollis</i> L. <i>Dactylis glomerata</i> L. <i>Millium effusum</i> L. <i>Sonchus arvensis</i> L. <i>Cirsium vulgare</i> Ten. <i>Artemisia vulgaris</i> L. <i>Daucus carota</i> L.

Друга стадія сукцесії характеризується появою бобових рослин, які беруть основну участь у накопиченні в ґрунті азоту – *Lotus corniculatus* L., *Medicago lupulina* L., *Trifolium pretense* L.,

Trifolium repens L., *Melilotus albus* Medik., *Melilotus officinalis* Pall., *Vicia cracca* L. [5]. Характерною особливістю цього етапу перебігу сукцесії є поява гідрофітів – *Phragmites australis* Trin. ex. Steud., *Typha angustifolia* L. та гігрофітів – *Equisetum arvense* L., *Equisetum telmateia* Ehrh., *Juncus articulatus* L., *Juncus compressus* L., *Carex otrubae* Podr., оскільки з'являються понижені місцини із значним зволоженням. На цьому етапі заростання хвостосховищ збільшується видовий склад трав'янистих видів рослин. Домінантними стають такі родини – *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Juncaceae*, *Plantaginaceae*, *Equisetaceae*.

У міру розвитку фітоценозу від піонерної до насиченої стадії ґрунт стає родючішим й у біологічний кругообіг включається все більше хімічних елементів. Зі збільшенням родючості види рослин, що розвиваються на багатих живильними речовинами ґрунтах, витісняють менш вимогливі щодо цього види. Зменшується кількість вільних екологічних ніш, і на наступних стадіях сукцесії вони або відсутні, або знаходяться в мінімумі.

Для третьої стадії сукцесії характерне збільшення кількості деревно-чагарникових видів – *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L., *Rosa canina* L., *Salix fragilis* L., *Salix caprea* L. Одночасно зменшується кількість трав'яних видів. Домінантними трав'яними видами залишаються *Calamagrostis epigeios* Roth., *Holcus mollis* L., *Dactylis glomerata* L., *Millium effusum* L., *Sonchus arvensis* L., *Cirsium vulgare* Ten., *Artemisia vulgaris* L., *Daucus carota* L. Родини, які випадають на цій стадії: *Chenopodiaceae*, *Equisetaceae*, *Juncaceae*, *Caryophyllaceae*.

Зміна в процесі проходження сукцесії фітоклімату є причиною зміни одних видів іншими [1]. Тому кожна із трьох стадій сукцесії представлена різними домінантними видами, одні з яких залишаються в наступних стадіях сукцесії, але вже не як домінанти, а як компоненти чи співдомінанти, інші випадають з угруповань.

ВИСНОВКИ

1. Хвостосховища Стебницького калійного заводу “ДГХП Полімінерал” є прикладом техногенних екотопів, рослинний покрив на яких відновлюється шляхом самозаростання.

2. За таксономічним складом домінуючими є родини *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Syringaceae*, *Scrophulariaceae* та *Ariaceae*. Наявність різноманітних гігروتопів на території об'єктів зумовило переважання в угрупованнях мезофітів та мезогігрофітів. Також цей фактор є причиною значної частки гелофітів, які зростають на заболочених ділянках.

3. Процеси заростання хвостосховищ можна охарактеризувати за допомогою 3 стадій первинної сукцесії. 1 стадія – переважання типових галофітів, 2 стадія – заміна галофітів на види з родини *Fabaceae*, 3 стадія – заселення деревних видів та чагарників.

4. Рушійною силою сукцесії є те, що рослини змінюють субстрат, впливаючи на його фізичні властивості та хімічний склад, так що він стає придатним для видів-конкурентів, які витісняють піонерні види.

5. Вивчення процесу сукцесії має важливе значення у зв'язку з антропогенним впливом на біоценози, який постійно посилюється. Досліджуючи сукцесійні серії, можна прогнозувати утворення природно-антропогенних ландшафтів та приймати рішення у сфері охорони та раціонального використання біологічних і земельних ресурсів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волошин І.М. Методика дослідження проблем природокористування / І.М. Волошин – Львів: ЛДУ, 1994. – С. 115-117
2. Кагало О.О. Судинні рослини державного заказника “Лиса гора та гора Сипуха” в Золочівському районі Львівської області / О.О. Кагало, М.М. Загальський, А.Т. Зеленчук, Н.М. Сичак // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – Львів: “Ліга-Прес”, 2006. – Вип. 6. – С. 66-81
3. Кулик Я.В. Сторінками історії села Колпець / Я.В. Кулик – Дрогобич: Коло – С. 7-20
4. Одум Ю. Екологія / Ю. Одум – М.: Мир, 1986. – Т. 2. – С. 157-160

5. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – К.: Наукова думка, 1987. – 547 с.
6. Сметана М.Г. Флористична структура рослинних угруповань ландшафтно-техногенних систем Криворізького північного гірничо-збагачувального комбінату / М.Г. Сметана, В.В. Прилипка // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – Львів: “Ліга-Прес”, 2004. – Вип. 5. – С. 173-177
7. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Энциклопедия в 6 томах / А.Л. Тахтаджян, А.А. Федоров – 1974-1982 рр.
8. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР / С.К. Черепанов – Л.: Наука, 1981. – 509 с.

ABSTRACT

THE PROCESS OF VEGETATION OVERGROWTH IN THE STEBNIK POTASH PLANT SEDIMENTATION AREAS ("POLYMINERAL" COMPANY)

Technogenic ecotops are classified as such that were formed in the process of people's economical activity. Stebnik potash plant sedimentation area serves as a good example ("Polymineral" Company). They emerged as the result of activity of the Stebnik potash plant which extracted potash ore. The ore was crushed before being used as a fertilizer. But in 1966-1967 a concentrating mill was built where flotation enrichment of potassium was carried out along with the production of potassium-magnesium concentrate. The tailings – clay-salt mixtures – were accumulated in special sedimentation areas. After the accident at the plant in 1983, the production volumes decreased and the company became unprofitable. In 1987 the concentrating mill was shut down and dismantled. The tailings that remained as a result of that activity gradually began to overgrow. Within the boundaries of such technogenic ecotops the soil condition, the qualitative component of air and water, have no natural analogues. Vegetation is destroyed completely, so there is a formation of new flora and vegetation, which differ from the other plants found in the area. Planting of these sedimentation areas, such as technogenic ecotops, occurs in several phases: ingress of a seed, its germination and survival and formation of populations and clones. The identified phases is the first stage of formation of the vegetation cover. The following stages of the natural overgrowing of technogenic ecotops are determined by their age, composition of the soil mixtures, floristic richness of the vegetation cover in the neighboring territories. The best representative according to the number of species in the groupings of sedimentation areas is the family of Asteraceae. Further distribution of families according to the species spectrum can be described as follows: Poaceae, Fabaceae, Scrophulariaceae, Juncaceae, Chenopodiaceae, Apiaceae and plantaginaceae families.

The presence of various hydrotops on sites of sedimentation areas has led to the predominance of groups of mesophytes and mesohygrophytes. Also, this factor is accounted for a large portion of helophytes which grow in marshy areas.

The overgrowth process in the Stebnik potash plant sedimentation areas ("Polymineral") can be best described by means of different stages of succession, which allows to show, stage by stage, using the dominant vegetation species as an example, conversion of the substrate, soil formation and the change of edaphic factors in general. Processes of overgrowing take place as a result of the three stages of the initial succession. Stage 1, the prevalence of typical halophytes, Stage 2 - replacement of halophytes by species of the Fabaceae family, Stage 3 – vegetation of tree species and shrubs. Thus, the main feature of the technogenic ecotops natural vegetation, in particular sedimentation areas, is its succession dynamism. The reason for this dynamism is change of the substrate by plants, which, therefore, becomes suitable for growth of the rival species, which replace the pioneer species.

ZAWARTOŚĆ ROZPUSZCZALNYCH FORM WYBRANYCH METALI CIĘŻKICH W GLEBACH WYSTĘPUJĄCYCH W OKOLICY HUTY STALOWA WOLA

Małgorzata Nazarkiewicz, Joanna Hatylak- Kutyla, Stanisław Własniowski

Katedra Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii, Uniwersytet Rzeszowski

e- mail: nazarm@univ.rzeszow.pl

Streszczenie. Badania przeprowadzono w próbkach gleby pobranych z najbliższej okolicy Huty Stalowa Wola. Glebę pobrano na dwóch głębokościach: 0- 25 i 26- 50 cm, w dwóch kierunkach: północno- wschodnim i północno- zachodnim oraz w odległościach od 200 do 1000 metrów w stosunku do emitora. Oznaczono podstawowe właściwości gleby oraz zawartość rozpuszczalnych form metali ciężkich: niklu, kobaltu, chromu, kadmu i ołowiu metodą Rinkisa. W rejonie oddziaływania Huty Stalowa Wola występują lekkie gleby piaszczyste, których wartości pH mieściły się w zakresie od 4,02 do 5,31. W glebach znajdujących się w obydwu kierunkach od Huty Stalowa Wola stwierdzono wyższą średnią zawartość wszystkich badanych rozpuszczalnych form pierwiastków na głębokości 0- 25 cm w porównaniu z warstwą głębszą. W glebach umiejscowionych w kierunku północno- wschodnim zaobserwowano zmniejszanie się ich zawartości w miarę oddalania się od emitora, zwłaszcza na głębokości 0- 25 cm.

Słowa kluczowe: zanieczyszczenia gleby, metale ciężkie, formy rozpuszczalne

WSTĘP

Jednym z poważniejszych zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwłaszcza na obszarach uprzemysłowionych jest zanieczyszczenie środowiska naturalnego, w tym glebowego metalami ciężkimi. Emisje pyłowe pochodzące z różnych gałęzi przemysłu (miedziowego, metalurgicznego, wydobywczego i innych) są znacznym źródłem zanieczyszczenia struktury glebowo- roślinnej [8, 11, 14]. Również wyższą zawartością niektórych pierwiastków śladowych charakteryzują się gleby i roślinność obszarów występujących w pobliżu tras komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu [4, 18].

Całkowita zawartość metali ciężkich, w tym pierwiastków śladowych w glebie świadczy jedynie o jej zasobności w dany składnik. Zawartość rozpuszczalnych form metali ciężkich wskazuje na możliwość pobierania przez rośliny, dlatego jest lepszym wskaźnikiem zanieczyszczenia gleb [5]. Odczyn gleby [2, 15] oraz zawartość w niej substancji organicznej to podstawowe czynniki decydujące o zawartości rozpuszczalnych form tych metali [13].

Celem pracy było określenie zawartości rozpuszczalnych form metali ciężkich: niklu, kobaltu, chromu, kadmu i ołowiu w glebach piaszczystych w okolicy huty Stalowa Wola.

METODYKA

Badaniami objęto gleby występujące w okolicach Huty Stalowa Wola. W roku 2011 pobrano próbki glebowe z głębokości 0-25 cm i 26-50 cm w odległościach od 200 do 1000 metrów od emitora zanieczyszczeń. Łącznie pobrano 20 próbek z 10 stanowisk w dwóch różnych kierunkach. 5 stanowisk zlokalizowanych było w kierunku północno-zachodnim, a kolejne 5 w kierunku północno-wschodnim (rys. 1).

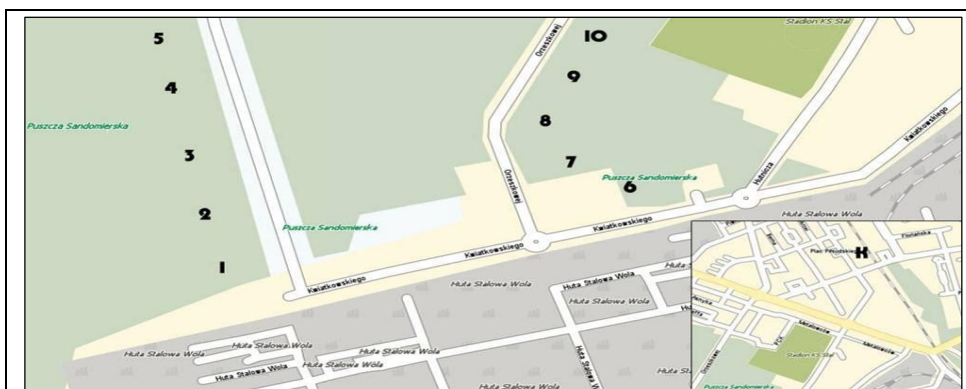
Badania laboratoryjne przeprowadzono w latach 2011-2012 w Wydziałowym Laboratorium Analiz Zdrowotności Środowiska i Materiałów Pochodzenia Rolniczego.

Podstawowe analizy wykonano następującymi metodami:

- skład granulometryczny metodą areometryczną Bouyoucosa w modyfikacji Casagrande a i Prószyńskiego

- pH potencjometryczne w roztworze $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{KCl}$ i w wodzie

oraz oznaczono **rozpuszczalne formy Ni, Co, Cr, Cd i Pb**, które po ekstrakcji metodą Rinkisa w wyciągu $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{HCl}$ oznaczono metodą spektrometrii absorpcji atomowej (FAAS).



Rys. 1. Rozmieszczenie stanowisk badawczych

Fig. 1. Distribution of the researched sites

1- 1- 200m, 2- 400m, 3- 600m, 4- 800m, 5- 1000m: kierunek północno- zachodni

2- 6- 200m, 7- 400m, 8- 600m, 9- 800m, 10- 1000m: kierunek północno- wschodni

WYNIKI BADAN I DYSKUSJA

W rejonie oddziaływania Huty Stalowa Wola występują gleby lekkie o składzie granulometrycznym piasków słabogliniastych (w przewadze) oraz piasków luźnych i piasków gliniastych lekkich.

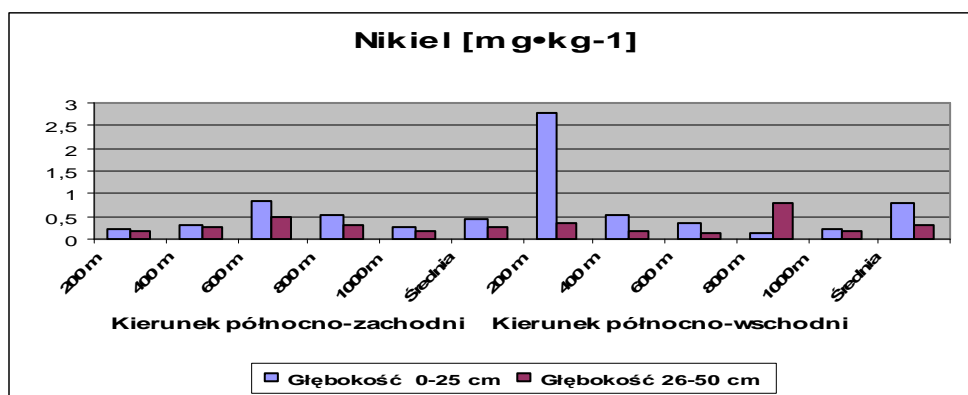
Wartości pH_{KCl} mieściły się w zakresie od 4,02 do 5,31; w głębszej warstwie zaobserwowano tendencję do zwiększania się zakwaszenia gleby w miarę oddalania się od emitora. Gleby zlokalizowane w obydwu kierunkach w stosunku do emitora charakteryzowały się wyższą średnią zawartością badanych rozpuszczalnych form metali ciężkich (niklu, kobaltu, chromu, kadmu i ołowiu) na głębokości 0- 25 cm w porównaniu z warstwą głębszą (rys. 2-6). Niejednokrotnie koncentracja metali ciężkich ma miejsce w warstwie wierzchniej, co jest związane ze wzbogaceniem poziomów powierzchniowych w substancję organiczną [17]. Szymona i Sawicki [16] odnotowali wyższe zawartości ołowiu, cynku i miedzi w powierzchniowych warstwach gleby, niższe zaś w poziomach wzbogacania. Również badania Hajduka i in. [6] wykazały, że zarówno rozpuszczalne jak i ogólne formy kadmu i ołowiu gromadziły się głównie w poziomach próchnicznych gleb ornych umiejscowionych w pobliżu wybranych zakładów przemysłowych województwa podkarpackiego. Największe zawartości rozpuszczalnego Cd, Pb, Zn i Cu stwierdzono w poziomach próchnicznych antropogenicznych gleb płowych [1]. Gromadzenie się ołowiu w poziomach powierzchniowych i zmniejszanie się jego zawartości wraz z głębokością potwierdzają badania Dąbkowskiej- Naskręt i Różańskiego [3] oraz Kosteckiego [10].

W glebach umiejscowionych w kierunku północno- wschodnim zaobserwowano zmniejszanie się zawartości rozpuszczalnych form metali ciężkich w miarę oddalania się od Huty Stalowa Wola, zwłaszcza na głębokości 0- 25 cm. Do odległości 800 m od emitora prawidłowość ta dotyczyła niklu, chromu i kadmu, natomiast do odległości 1 km- kobaltu i ołowiu (rys. 2-6). Odległość od huty nie wpłynęła jednoznacznie na zawartość rozpuszczalnych form badanych metali w glebach na

głębokości 26- 50 cm (ten sam kierunek) oraz na obydwu głębokościach (kierunek północno-zachodni). Jednoznacznego wpływu odległości od emitorów zanieczyszczeń (Fabryki Maszyn w Strzyżowie, Krośnieńskiej Huty Szkła, Rafinerii Jasło) nie zaobserwowano również w badaniach Hajduka i in. [6]. Z kolei badania Dąbkowskiej- Naskręt i Różańskiego [3] potwierdzają wprost proporcjonalną zależność między odległością od punktowych źródeł emisji (szlak komunikacyjny) a całkowitą zawartością cynku w badanych glebach piaszczystych. Największą zawartością całkowitych form cynku, ołowiu i kadmu charakteryzowały się próbki gleby pobranej z najbliższego sąsiedztwa zakładów metalurgicznych [8].

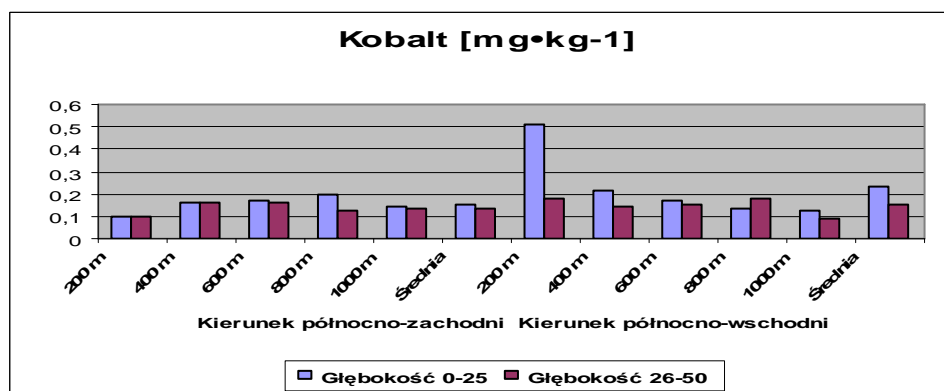
Średnie zawartości rozpuszczalnych form wszystkich badanych pierwiastków były wyższe w glebach zlokalizowanych w kierunku północno- wschodnim (rys. 2-6). Na zawartość metali ciężkich może mieć wpływ kierunek dominujących wiatrów [12].

Nie stwierdzono zależności pomiędzy wartościami pH a zawartością rozpuszczalnych form metali ciężkich. Jackowska i Bojanowska [7] wykazały wpływ wzrostu zakwaszenia gleby na wzrost rozpuszczalności niklu i kadmu. Z kolei wapnowanie zmniejszyło zawartość rozpuszczalnego niklu, zwłaszcza w poziomie próchnicznym [9].



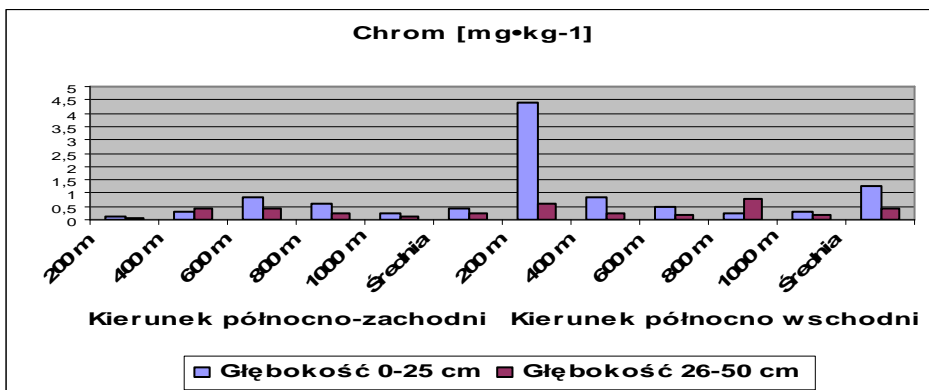
Rys. 2. Zawartość rozpuszczalnych form niklu

Fig. 2. Content of soluble forms of nickel

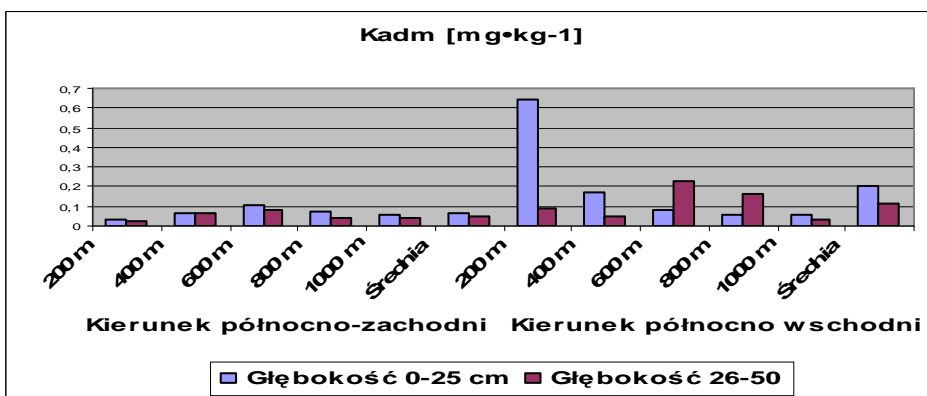


Rys. 3. Zawartość rozpuszczalnych form kobaltu

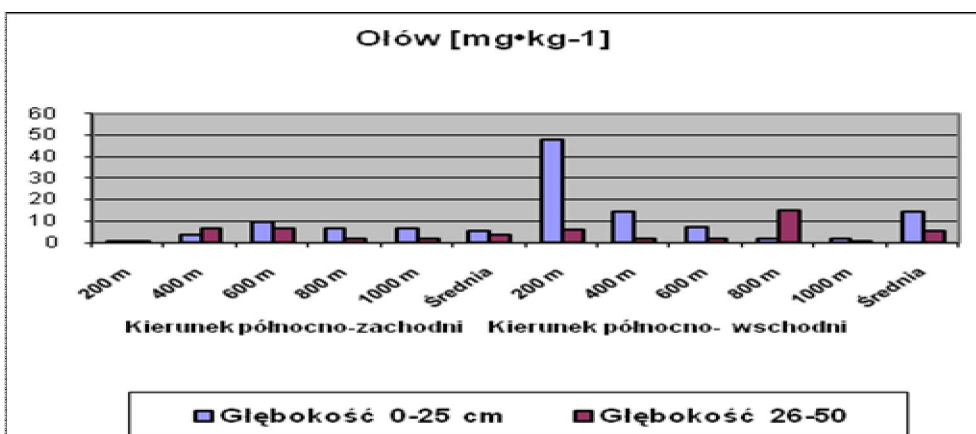
Fig. 3. Content of soluble forms of cobalt



Rys. 4. Zawartość rozpuszczalnych form chromu
Fig. 4. Content of soluble forms of chromium



Rys. 5. Zawartość rozpuszczalnych form kadmu
Fig. 5. Content of soluble forms of cadmium



Rys. 6. Zawartość rozpuszczalnych form ołowiu
Fig. 6. Content of soluble forms of lead

WNIOSKI

1. Badane gleby charakteryzowały się wyższą średnią zawartością rozpuszczalnych form niklu, kobaltu, chromu, kadmu i ołowiu w warstwie o głębokości 0- 25 cm.
2. W kierunku północno- wschodnim na mniejszej głębokości zaobserwowano tendencję zmniejszania się zawartości rozpuszczalnych form badanych pierwiastków w miarę wzrostu odległości od Huty Stalowa Wola.
3. Większą średnią zawartość badanych form metali ciężkich stwierdzono w glebach zlokalizowanych w kierunku północno- wschodnim od emitora zanieczyszczeń.

LITERATURA

1. Chojnicki J., Kowalska M. 2009. Rozpuszczalny Zn, Cu, Pb i Cd w uprawnych glebach pługowych, wytworzonych z pokrywowych utworów pyłowych Równiny Błońsko-Sochaczewskiej. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 40, 49- 55
2. Chuan M.C., Shu G.Y., Liu J.C. 1995. Solubility of heavy metals in a contaminated soil: Effects of redox potential and pH. *Water, Air and soil Pollution*, 90 (3-4), 543- 556
3. Dąbkowska- Naskręt H., Różański S. 2009. Formy połączeń Pb i Zn w glebach urbanoziemnych miasta Bydgoszczy. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 41, 489- 496
4. Dmochowski D., Prędecka A., Mazurek M., Pawlak A. 2011. Ocena zagrożeń związanych z emisją metali ciężkich w aspekcie bezpieczeństwa ekologicznego na przykładzie ogródków działkowych w aglomeracji miejskiej. *Polski Przegląd Medycyny i Psychologii Lotniczej*, 3 (17), 257- 265
5. Gray C. W., McLaren R. G. 2006. Soil factors affecting heavy metal solubility in some New Zeland soils. *Water, Air and soil Pollution*, 175, 3- 14
6. Hajduk E., Kaniuczak J., Właśniewski S. 2007. Wpływ przemysłu na zawartość metali ciężkich w glebach Pogórza Strzyżowskiego i Dołów Jasielsko-Sanockich. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 520, 55-63
7. Jackowska I., Bojanowska M. 2000. Badania nad formami i rozpuszczalnością metali ciężkich w glebie lessowej. *Rocz. Gleb.*, 50 (1/2), 65- 72
8. Kicińska A. 2011. Formy występowania oraz mobilność cynku, ołowiu i kadmu w glebach zanieczyszczonych przez przemysł wydobywczo- metalurgiczny. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 49, 152- 162
9. Kopeć M., Mazur K., Noworolnik A. 2000. Wpływ wapnowania łąki górskiej na ograniczenie ruchliwych form pierwiastków śladowych w glebie (Czarny Potok). *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 472, 403- 411
10. Kostecki J. 2008. Zawartość metali ciężkich w glebie wsi Żukowice. *Krakowska Konferencja Młodych Uczonych*. 263- 268
11. Kucharczak E., Moryl A. 2011. Wpływ Elektrowni i Kopalni „Turów” na zawartość wybranych metali ciężkich w glebach uprawnych. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 49, 178- 185
12. Kusza G., Ciesielczuk T., Gołuchowska B. 2009. Zawartość wybranych metali ciężkich w glebach obszarów przyległych do zakładów przemysłu cementowego w mieście Opolu. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 40, 70- 75
13. Nowak D., Jasiewicz C., Kwaśniewski D. 2011. Zawartość rozpuszczalnych form pierwiastków śladowych w glebie w trzyletnim doświadczeniu polowym z uprawą wierzby energetycznej. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 50, 43- 51
14. Orzeł D., Bronkowska M., Figurska- Ciura D., Styczyńska M., Wyka J., Żechałko- Czajkowska A., Biernat J. 2010. Ocena zanieczyszczenia ołowiem produktów roślinnych z rejonu legnicko- głogowskiego. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 43, (1), 79- 85

15. Smal H., Misztal M., Ligeza S., Stachyra J. 1998. Wpływ zakwaszenia gleby na zawartość wybranych pierwiastków śladowych w roztworze glebowym w warunkach doświadczenia laboratoryjnego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 456, 565-571
16. Szymona J., Sawicki B. 2000. Zawartość ołowiu, cynku i miedzi w glebach użytkowych rolniczo, przy głównych trasach komunikacyjnych miasta Lublina. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 472, 641-644
17. Trafas M., Eckes T., Gołda T. 2006. Lokalna zmienność zawartości metali ciężkich w glebach okolicy Olkusza. Inżynieria Środowiska, 11 (2), 127- 144
18. Wójcikowska- Kapusta A., Martyn W. 1996. Wpływ stacji CPN na zawartość ołowiu w glebach. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 434, 885-888

ABSTRACT

CONTENT OF SOLUBLE FORMS OF SELECTED HEAVY METALS IN THE SOILS IN THE AREA OF STALOWA WOLA

One of the most important harms to human health, especially in industrialised areas, is contamination of soil environment with heavy metals. This problem has mostly a local character. The sources of soil contamination with these elements: industry (between other energetic and exploitation), agriculture, damp sites and so called linear sources i.e. transportation routes. Harmful substances, emitted with dusts for environment e.g. by means of steel mill, mostly falls in the closest vicinity, cumulating in the soil and including it into the food chain. The territories in the vicinity of steel mills along with time, may convert into wastelands which are difficult to recultivate.

The content of soluble forms of heavy metals is a better coefficient of contaminating soils than their complete content which proves of the affluence of this environment in a given component. The content of heavy metals in soil depending on many factors: from the depth, from which a sample was collected, from the length of the emitter of contamination, from the direction in comparison to the emitter, what may be connected with the influence of the direction of winds from the level of acidification of the soil and content of humus etc.

The studies were performed on the soil samples collected in the closest vicinity of the Steel Mill Stalowa Wola. The Steel Mill Stalowa Wola lies in the south-eastern part of Poland, in the northern part of the region of podkarpackie on the outskirts of the city and specialises in the production and export of construction machines, machines for road and ground works.

The soil was collected at two depths: 0- 25 and 26- 50 cm, in both directions: north and eastern and north and western as well as in the length from 200 to 1000 meters in comparison to the emitter. The basic properties of soil and content of soluble forms of heavy metals were determined: nickel, cobalt, chrome, cadmium and lead, which were extracted from the soil by the Rinki's method. In the region of the operation of the Steel Mill Stalowa Wola, there are light sandy soils whose pH values were in the scope of from 4.02 and 5.31. The studied soils were characterised by a higher average of the content of soluble forms of metals in the layer with a depth of 0- 25 cm. In the north and eastern direction, at a lower depth, there was observed a tendency of decreasing the content of soluble forms of studied elements with a growing distance from the Steel Mill Stalowa Wola. The greater average content of soluble forms of heavy metals in soils located in the north and eastern direction from the emitter of contaminants.

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

*Андрій Дзюбайло**, *Ольга Перегрим***

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка*,

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААНУ**, dzyubaylo@ukr.net,
olya1106@meta.ua

Резюме. У статті викладено результати трирічних досліджень з вивчення особливостей росту, розвитку, формування фотосинтетичної, симбіотичної та насінневої продуктивності люпину вузьколистого залежно від впливу строків сівби, норм висіву насіння, норм внесення мінеральних добрив та позакореневих підживлень Вуксалом Мікроплантом. Одержаний і узагальнений матеріал дає можливість рекомендувати господарствам регіону на дерново-підзолистих поверхнево оглеєних суглинкових ґрунтах модель технології вирощування люпину вузьколистого сорту Пелікан, яка забезпечує урожайність насіння на рівні 3,05 – 3,22 т/га та збір сирого протеїну 0,94 – 1,09 т/га.

Ключові слова: люпин вузьколистий, строк сівби, норма висіву насіння, норми мінеральних добрив, позакореневі підживлення, фотосинтетична, симбіотична продуктивність, урожайність, якість насіння.

ВСТУП

Важливим джерелом надходження кормового білка в Україні і зокрема у Передкарпатті, є вирощування зернових бобових культур, серед яких на особливу увагу заслуговує люпин вузьколистий. Це цінна однорічна бобова культура, яку можна використовувати як на зелений корм, силос, зерно так і на сидерат. Завдяки здатності до біологічної азотфіксації за період вегетації він засвоює з повітря близько 150 – 200 кг/га азоту з яких до 50 – 150 кг/га залишається в ґрунті для наступних культур. Звідси люпин – це не тільки дешевий білок, а й засіб енергоресурсозбереження та охорони навколишнього середовища.

На сьогодні люпин вузьколистий в посівах Передкарпаття Львівщини практично відсутній. Одним із стримуючих чинників впровадження його у виробництво є недостатня вивченість в цій зоні технології вирощування, яка б забезпечувала високі і сталі урожаї насіння даної культури. Зокрема, це стосується встановлення оптимальних строків сівби та норм висіву насіння. Не існує єдиної думки і щодо норм внесення мінеральних добрив, зокрема азоту. Це і стало метою наших досліджень.

Лихочвор В. В., Бабич А. О. та інші автори [3; 4; 8] стверджують, що кращим строком сівби люпину на насіння є кінець першої п'ятиденки від початку сівби ранніх ярих культур. Основна вимога при цьому – ґрунт повинен дозріти, а його температура на глибині 10 см перевищувати 5 – 7 °С. В роки з ранньою весною цей інтервал збільшують до 10 – 12 днів, а при пізній весні висівають одночасно з ранніми зерновими. За вказаних умов раніше закладаються квіткові бруньки, стебло формується коротше, але з продуктивнішою центральною китцею, рослини дружніше досягають, посіви менше пошкоджуються шкідниками і хворобами.

Відомо, що рівень урожаю з одиниці площі залежить від норми висіву насіння [5]. При різних нормах висіву кількість рослин на одиниці площі неоднакова, внаслідок чого утворюються неоднакові умови їх освітлення, водного та поживного режиму, що позначається на рівні і якості врожаю насіння [8].

Норма висіву люпину вузьколистого залежить від способу сівби. Згідно з даними багатьох авторів [9; 10], рекомендуються такі норми висіву насіння: при вирощуванні на

насіння за звичайного рядкового способу сівби (15 см) – 180 – 200 кг/га, або 1,2 – 1,4 млн./га схожих насінин; за широкорядного способу сівби (45 см) норму висіву зменшують до 0,5 – 0,6 млн. і висівають 80 – 120 кг/га, або 1,0 – 1,2 млн./га схожих насінин. Якщо люпин вирощують на зелене добриво чи корм, норму висіву збільшують на 20 – 25 % і вона досягає 1,4 млн./га.

До нинішнього часу залишається одночасно складним і дискусійним питання про необхідність внесення азотних добрив під бобові культури. Деякі науковці вважають [8; 10], що оскільки люпин – дуже сильний біологічний азотфіксатор, то він сам забезпечує свої потреби в азоті і від внесення азотних добрив урожай люпину не підвищується, а навпаки – знижується.

Разом з тим існує думка, що внесення під люпин азотних добрив необхідно хоча би в початковий період росту, коли на коренях молодих рослин ще не утворились бульбочки, або їх утворилось мало і вони не можуть ще задовольнити потребу рослин в азоті. Цей так званий „стартовий” біологічний азот вносять звичайно перед сівбою в невеликих дозах – 20 – 30 кг/га [11]. Особливо він потрібен рослинам при затяжній холодній весні. Так, дослідження проведені Ю. М. Чоловським [12] в умовах правобережного Лісостепу України на сірих лісових ґрунтах показали, що максимальна урожайність насіння досліджуваних сортів люпину вузьколистого (2,57 – 2,97 т/га) формувалася на варіантах, де вносили середні дози азотних добрив (N_{60}) на фоні фосфорно-калійних ($P_{60}K_{90}$).

Ефективним є використання для листового підживлення Вуксалу Мікропланту. Прибавка урожаю сої від одноразової обробки посівів досягала 0,48 т/га, а двохразового – 0,63 т/га [1].

Отже, наведені літературні дані свідчать про різну ефективність таких технологічних елементів як строки сівби, норми висіву насіння та удобрення при вирощуванні люпину вузьколистого в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Відмічено недостатнє вивчення цих питань в умовах дерново-підзолистих кислих ґрунтів Передкарпаття, що і було покладено в основу наших досліджень.

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження щодо впливу строків сівби, норм висіву насіння, удобрення та позакореневого підживлення Вуксалом Мікроплантом на насінневу продуктивність люпину вузьколистого проводили протягом 2009 – 2011 рр. на типовому для Передкарпаття дерново-підзолистому поверхнево-оглеєному середньосуглинковому ґрунті дослідного поля лабораторії землеробства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Лішня, Дрогобицький район). Орний (0-20 см) шар ґрунту (до внесення добрив) характеризується відносно високою кислотністю ґрунтового розчину – рН 5,2, гідролітична кислотність 3,87 – 4,05 мг.-екв. на 100 г ґрунту, низьким вмістом гумусу – 2,2 %, легкогідролізованого азоту – 35 – 38 мг., рухомого фосфору – 71 – 112 мг. та середнім вмістом обмінного калію – 113 – 130 мг. на 100 г ґрунту Ступінь насичення основами складає 46,7 %.

Дослідження проводили з урахуванням усіх вимог методик дослідної справи [6]. Нами заклали два польові досліди. В першому двохфакторному досліді вивчалось питання формування врожайності люпину вузьколистого залежно від строків сівби та норм висіву насіння. Схема досліді включала три строки сівби – перша декада квітня (К); друга декада квітня і третя декада квітня з трьома нормами висіву – 0,7; 0,9 і 1,1 млн. схожих насінин на 1 га.

У другому двохфакторному досліді вивчалася насіннева продуктивність люпину вузьколистого залежно від таких рівнів удобрення: без добрив (К); $P_{60}K_{90}$; $N_{60}P_{60}K_{90}$ і $N_{90}P_{60}K_{90}$ на які накладалися три варіанти з позакореним підживленням Вуксалом Мікроплантом: без підживлення; одне і два підживлення.

Повторність досліду – чотириразова. Варіанти в повторенні розміщувались за методом розщеплених ділянок, повторення – в одну смугу. Облікова площа ділянки – 25 м², загальна – 42 м².

Польові дослідження супроводжувалися спостереженнями, обліками та лабораторними аналізами за сучасними загальноприйнятими методиками.

При вирощуванні люпину вузьколистого на дослідних ділянках застосовувалась агротехніка загальноприйнята для Передкарпаття. В дослідях висівався сорт Пелікан. Сівбу в першому досліді проводили згідно поданої схеми, а в другому – 15 квітня з нормою висіву 0,9 млн. схожих насінин на 1 га. Фосфорні добрива у формі гранульованого суперфосфату і калійні у формі калімагnezії вносили восени під зяблеву оранку, азотні у формі аміачної селітри – весною під передпосівний обробіток ґрунту. Перше позакореневе підживлення Вуксалом Мікроплантом у дозі 2 л/га проводили у фазі бутонізації, друге – на початку наливання насіння.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Тривалість вегетаційного періоду люпину вузьколистого коливалась в межах від 98 до 110 днів. Найдовшою вона була за першого строку сівби з нормою висіву 0,7 млн. шт./га (110 днів). Внесені під люпин вузьколистий мінеральні добрива подовжували тривалість вегетаційного періоду і найдовшим (110 днів) він був на варіантах удобрених N₉₀P₆₀K₉₀ у поєднанні з двома позакореневими підживленнями Вуксалом Мікроплантом, що на 8 днів довше порівняно з контролем.

Урожай люпину вузьколистого в значній мірі залежить від густоти стояння рослин, яка в свою чергу є похідною від польової схожості насіння. Як показали наші дослідження, найвищим цей показник був за сівби люпину вузьколистого в першій декаді квітня і складав 94,6 %. Польова схожість насіння неістотно варіювала залежно від норми висіву. Найбільшою густина рослин перед збиранням була за першого строку сівби і становила при нормі 0,7 млн. шт./га – 63,8, при 0,9 млн. шт./га – 81,2 та при 1,1 млн. шт./га – 97,6 шт./м². При цьому, виживаність рослин становила відповідно 94,6; 92,5; 90,0 %. Найменша густина та виживаність рослин була за третього строку сівби і становили відповідно 49,0; 64,0; 77,0 шт./м² та 81,8; 81,0; 79,6 %.

У досліді з добривами найбільша польова схожість насіння – 96,1 %, густина рослин на період збирання – 79,5 шт./м² та їх виживаність – 90,4 % спостерігалася на варіантах, де під люпин вузьколистий вносились мінеральні добрива у нормі N₆₀P₆₀K₉₀ в поєднанні з двома позакореневими підживленнями Вуксалом Мікроплантом.

Найбільшу площу листової поверхні – 51,7 тис. м²/га люпин вузьколистий формував у фазу початку наливання насіння на варіанті із висіванням насіння в ранній строк (перша декада квітня) і нормою висіву 1,1 млн. шт./га. Цей показник був більшим від контролю на 14,8 тис. м²/га, або на 40,1 %. За сівби в другий строк площа листової поверхні зменшувалася на 8,1 тис. м²/га, а у третій – на 16,1 тис. м²/га, або відповідно на 15,7 і 31,2 %.

У досліді з добривами максимальну площу листової поверхні люпин вузьколистий формував у фазі початку наливання насіння при внесенні N₉₀P₆₀K₉₀ та проведенні двох позакореневих підживлень Вуксалом Мікроплантом. При цьому, показник площі листків складав 36,9 тис. м²/га, що на 6,4 тис. м²/га більше порівняно з ділянками без внесення мінеральних добрив.

Встановлено, що фактори, які були поставлені на вивчення, мали суттєвий вплив на симбіотичний потенціал люпину вузьколистого. Найбільша кількість загальних – 46,4 та активних – 23,4 шт. бульбочок на одну рослину впродовж вегетаційного періоду формувалась у фазі початку наливання насіння на варіантах раннього строку сівби та норми висіву 1,1 млн. шт./га. Тут відмічено і максимальну загальну масу бульбочок – 633,3 кг/га та масу активних – 324,6 кг/га. У досліді з добривами максимальна кількість бульбочок – 33,5

шт./рослину, в тому числі активних 22,4 шт./рослину у фазі початку наливання насіння відмічено при внесенні фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{90}$ у поєднанні з двома позакореневими підживленнями Вуксалом Мікроплантом.

Найвища врожайність насіння люпину вузьколистого у досліді – 3,05 т/га формувалась на варіанті із висіванням насіння в ранній строк сівби (перша декада квітня) і нормі висіву 1,1 млн. шт./га, що на 0,87 т/га або 39,9 % більше, порівняно з контролем – 2,18 т/га (табл.1).

Таблиця 1. Урожайність насіння люпину вузьколистого залежно від строків сівби та норм висіву насіння, т/га (середнє за 2009-2011рр.)
Table 1. Lupine seed yield narrow depending on sowing time and norms of seeding, (average for 2009 to 2011)

Строк сівби, фактор А	Норма висіву насіння, млн. шт. на 1 га. фактор В	Роки проведення досліджень			Середнє	± до контролю
		2009	2010	2011		
Перша декада квітня	0,7 (К)	1,92	2,51	2,11	2,18	–
	0,9	2,31	2,89	2,67	2,62	+0,44
	1,1	2,69	3,41	3,04	3,05	+0,87
Середнє по строку		2,31	2,94	2,61	2,62	+0,44
Друга декада квітня	0,7	1,70	2,02	1,88	1,86	–0,32
	0,9	1,97	2,52	2,18	2,22	+0,04
	1,1	2,22	2,79	2,42	2,47	+0,29
Середнє по строку		1,96	2,44	2,16	2,18	–
Третя декада квітня	0,7	1,43	1,96	1,66	1,68	–0,5
	0,9	1,61	2,07	2,01	1,89	–0,29
	1,1	1,98	2,50	2,17	2,22	+0,04
Середнє по строку		1,67	2,17	1,95	1,92	–0,26
НР ₀₅ , т/га	А	0,04	0,06	0,05	0,07	
	В	0,04	0,06	0,05	0,07	
	АВ	0,07	0,11	0,09	0,13	

Дисперсійний аналіз отриманих даних показав, що в найбільшій мірі врожайність насіння люпину вузьколистого залежала від строків сівби – 38,0 %, норми висіву насіння – 36,0 %, взаємодії обох факторів – 20,0 %. Частка впливу інших неврахованих факторів складає 6,0 %.

Нами встановлені тісні взаємозв'язки між фотосинтетичним потенціалом, активним симбіотичним потенціалом і урожайністю насіння, що описується відповідними рівняннями регресії: $Y_1 = 0,33786 + 3,1352X_1$; $Y_2 = 0,37681 + 0,09922X_2$, де Y_1 і Y_2 – урожайність насіння, т/га; X_1 – фотосинтетичний потенціал, млн. м² доба/га; X_2 – активний симбіотичний потенціал, тис. кг. дн./га. Парний коефіцієнт кореляції (r) при цьому складає 0,91533 та 0,97754. Також тут встановлена кореляційна залежність між врожайністю насіння (Y_3) і густиною стояння рослин (X_3) (r = 0,95452) і рівняння регресії має вигляд: $Y_3 = 0,35519 + 0,2631 X_3$.

На варіанті із висіванням насіння в ранній строк сівби (перша декада квітня) і нормі висіву 1,1 млн. шт./га отримано і найбільший збір сирого протеїну (0,94 т/га).

У досліді з удобренням найвищий урожай насіння люпину вузьколистого отримано при внесенні мінеральних добрив з розрахунку $P_{60}K_{90}$ в поєднанні з двома позакореневими підживленнями Вуксалом Мікроплантом. На цих ділянках рівень урожайності насіння становив 3,22 т/га, що на 0,96 т/га, або на 42,5 % більше порівняно з варіантом без застосування мінеральних добрив. Додаткове внесення мінерального азоту з розрахунку 60 і

90 кг/га діючої речовини знижувало урожайність насіння люпину вузьколистого з 2,53 т/га на ділянках з удобренням $P_{60}K_{90}$ до 2,40 і 2,19, або відповідно на 0,17 і 0,34 т/га і 5,1 і 13,4 %. Така ж ситуація спостерігалася і на варіантах з одно - і дворазовим позакореневими підживленнями Вуксалом Мікроплантом. Це, на нашу думку, пояснюється двома причинами; перша – внесений з добривами мінеральний азот діє як інгібітор на формування і функціонування симбіотичного апарату люпину вузьколистого і друга – азотні добрива сприяли нагромадженню потужної вегетативної маси рослин люпину вузьколистого, що блокувало утворення генеративних органів рослин. Всі відхилення врожайності насіння люпину вузьколистого по варіантах дослідів є достовірними на п'ятипроцентному рівні значущості.

Дисперсійний аналіз показав, що врожайність насіння люпину вузьколистого у цьому досліді визначалася на 29,0 % впливом досліджуваних норм мінеральних добрив, 10,0 % - позакореневих підживлень та 23,0 % взаємодією обох цих факторів. Частка впливу інших факторів складає 38,0 %. Встановлено тісну кореляційну залежність між врожайністю насіння і активним симбіотичним потенціалом ($r = 0,91933$), густотою стояння рослин ($r = 0,83979$), кількістю бобів на рослині ($r = 0,95289$), кількістю насінин у бобі ($r = 0,90734$), масою 1000 насінин ($r = 0,96112$).

Найвищий вміст сирого протеїну в насінні люпину вузьколистого – 34,3 % та його валовий збір з одиниці площі – 1,09 т/га отримано також на варіантах з внесенням лише фосфорно-калійних добрив у нормі $P_{60}K_{90}$ та дворазовим позакореневим підживленням Вуксалом Мікроплантом. Приріст сирого протеїну порівняно з варіантами без внесення добрив складав 0,38 т/га, або 3,5 %.

Між величиною врожайності насіння люпину вузьколистого, вмістом та збором сирого протеїну з одиниці площі встановлені позитивні кореляційні зв'язки, що відображено у регресійних рівняннях: $Y = - 8,323 + 0,33200X_2$; $Y = 0,43799 + 2,5498X_3$, де X_2 – вміст сирого протеїну, %; X_3 – збір сирого протеїну, т/га. Парні коефіцієнти кореляції (r) становлять при цьому 0,89876 і 0,99612. Отже, між урожайністю насіння та вмістом і виходом сирого протеїну існує тісний зв'язок.

ВИСНОВКИ

В умовах Передкарпаття Львівської області найбільш економічно і енергетично доцільно при вирощуванні люпину вузьколистого сіяти його у ранні строки (перша декада квітня) з нормою висіву 1,1 млн. шт. схожого насіння на 1 га вносячи під основний обробіток з осені фосфорно-калійні добрива з розрахунку $P_{60}K_{90}$ у поєднанні з дворазовим позакореневим підживленням Вуксалом Мікроплантом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Александр Алвін. Вуксал листові підживлення – резерв підвищення врожайності / Александр Алвін // *Зерно*. — № 4. — 2010. — С. 6—7.
2. Бардаков А. Г. Культура люпину – потужне джерело виробництва високобілкового фуражу і підвищення родючості ґрунтів / А. Г. Бардаков, В. А. Бардаков // *Насінництво*. — 2006. — № 7. — С. 9—11.
3. Бабич А. О. Вирощування зернобобових на корм / Бабич А. О. — К.: Урожай, 1975. — 232с.
4. Бабич А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм / Бабич А. О. — К.: Урожай, 1993. — 152с.
5. Дмитренко П. О. Удобрення та густина посіву польових культур / П. О. Дмитренко, П. І. Витриховський. — К.: Урожай, 1975. — 248с.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Доспехов Б. А. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351с.

7. Егоров И. Ценный источник растительного белка – люпин / И. Егоров, Е. Андрианова, А. Шевяков, А. Штелле // Животноводство России. — 2010. — № 2. — С. 16—18.
8. Лихочвор В. В. Добривна альтернатива / В. В. Лихочвор // Зерно. — 2007. — № 3. — С. 62—72.
9. Лихочвор В. В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України / Лихочвор В. В. — Львів: НВФ „Українські технології”, 2001. — 128с.
10. Мартинюк О. М. Продуктивність гороху, люпину білого та сої залежно від елементів технологій вирощування в західному Лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 „Рослинництво” / О. М. Мартинюк. — Київ, 2008. — 22с.
11. Петриченко В. Ф. Актуальні проблеми кормовиробництва в Україні / Петриченко В. Ф. // Вісник аграрної науки. — 2010. — № 10. — С. 18—21.
12. Чоловський Ю. М. Вплив доз та строків внесення мінеральних добрив на продуктивність люпину вузьколистого / Ю. М. Чоловський // Корми і кормовиробництво. — 2008. — Вип. 62. — С. 184—189.

ABSTRACT

THE FORMATION OF NARROW-LEAFED LUPIN SEEDS PRODUCTIVITY ON SOD-PODZOLIC SOILS OF PRECARPATHIA

An important source of food protein intake in Ukraine and particularly in Precarpathia is the cultivation of grain legumes, among which special attention should be paid to narrow-leaved lupin (*Lupinus angustifolius*)

Today narrow-leaved lupin in Precarpathia (Lviv region) is practically non-existent due to the insufficient study of growing technology in the area which would ensure a high and stable yield of seeds of this plant.

In the first two-factor experiment the scheme included the three sowing terms – the first third of April; the second third of April and the third third of April with three seeding rates – 0.7, 0.9 and 1.1 million of similar seeds per hectare. The second experiment examined dependence of the seed productivity of narrow-leaf lupin on the following levels of fertilization: no fertilizers, P₆₀K₉₀; N₆₀P₆₀K₉₀ and N₉₀P₆₀K₉₀ which were superimposed by the three versions of foliar-applied Wuxal Microplant: no additional fertilizing; one and two additional.

The research has found that the best conditions for the formation of structural harvest indicators were shown during the sowing of narrow-lupin in the early periods (first third of April) at the rate of 1.1 million pcs./ha and fertilizer P₆₀K₉₀ combined with two additional fertilizings of Wuxal Microplant. Hence, the highest crop capacity of narrow-leaf lupin – 3,05 t/ha formed a variant of seed sowing in the early period (first third of April) and seeding rates 1.1 million pcs./ha which is 0,87 t/ha or 39,9% more in comparison to control – 2,18 t/ha.

In the experiment with fertilization the highest seed yield of narrow-leaved lupin was obtained at the rate P₆₀K₉₀ combined with the two foliar feeding of Wuxal Microplant. In these plots the level of seed yield was 3,22 t/ha, which is 0,96 t/ha or 42,5% more in comparison with the variant without fertilizers.

Calculations carried out in comparative prices of 2012 showed that the highest conditional net profit – 4047 UAH/ha and 197,1% rate of return at the lowest cost of 1 ton of seeds obtained in narrow-leaved lupin when sown in the early period (first third of April) and seeding rate of 1.1 millions pcs./ha. The most appropriate fertilizer to make a phosphorus-potash in the norm of P₆₀K₉₀ and two foliar feeding of Wuxal Microplant. These plots received the highest conditional net profit – 3310 UAH/ha and profitability – 105,7%, with the lowest unit cost – 972,1 UAH/t.

ANALIZA WYSTĘPOWANIA NAJWAŻNIEJSZYCH CHOROÓB KUKURYDZY W POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ POLSCE W 2012 ROKU

Agata Tekiela

Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Agroekologii, agatek@univ.rzeszow.pl

Streszczenie. Celem prowadzonych badań była analiza występowania najważniejszych chorób kukurydzy, uprawianej w okolicach Przemyśla. Materiał do badań stanowiła kukurydza San o liczbie FAO 240, wysiana 25. 04. 2012r. w trzech gospodarstwach konwencjonalnych. Analizy występowania chorób, w postaci lustracji polowych, prowadzone były co dwa tygodnie, od maja do października. Bezpośrednio przed zbiorem określono średni stopień porażenia organów przy pomocy 5 stopniowej skali. Stopień pierwszy oznaczał zasiedlenie 0,1-4,9 % powierzchni, piąty powyżej 50 % powierzchni z objawami chorobowymi, zaś dziewiąty totalne porażenie. Obserwacje prowadzono na 100 roślinach, w 4 różnych miejscach plantacji (4 x 25).

Słowa kluczowe: kukurydza, występowanie, choroby, nasilenie

WSTĘP

Na podstawie badań wykonanych w ostatnich kilku latach szacuje się, że co roku choroby kukurydzy są przyczyną straty w wysokości plonu, sięgającego w niektórych latach nawet 30% jak również pogorszenia jego jakości. Ważnymi chorobami liści dla kukurydzy w Polsce są: żółta plamistość liści kukurydzy powodowana przez ciepłolubny gatunek grzyba i drobna (oczkowa) plamistość liści zwana antraknozą, której sprawcą jest grzyb preferujący nieco niższą temperaturę. Niekiedy na liściach można zaobserwować także objawy plamistości pochev liści, główni guzowatej i rdzy kukurydzy [15]. Ze względu na mikotoksyny za najgroźniejsze uważa się jednak grzyby z rodzaju *Fusarium*, będące głównymi sprawcami zgorzeli siewek, zgnilizny korzeni, zgorzeli podstawy łodygi, i najbardziej niebezpiecznej fuzariozy kolb. Choroba ta, poza przypadkami silnego wystąpienia, powoduje niewielkie ubytki plonu, ale w dużym stopniu pogarsza jakość ziarna i paszy jako produktu do dalszego przerobu [16].

Celem prowadzonych badań była analiza występowania najważniejszych chorób grzybowych na kukurydzy, uprawianej w gospodarstwach konwencjonalnych w okolicach Przemyśla.

METODYKA

Materiał do badań stanowiła kukurydza San o liczbie FAO 240, wysiana 25. 04. 2012r. w trzech gospodarstwach konwencjonalnych w okolicach Przemyśla. Analizy występowania chorób, w postaci lustracji polowych, prowadzone były co dwa tygodnie, od maja do października. Bezpośrednio przed zbiorem określono średni stopień porażenia organów przy pomocy 5 i 9 stopniowej skali. Określano średni stopień porażenia organów przy pomocy 5 stopniowej skali. Stopień pierwszy oznaczał zasiedlenie 0,1-4,9 % powierzchni, piąty powyżej 50 % powierzchni z objawami chorobowymi (Tab. 1) zaś dziewiąty totalne porażenie. Obserwacje prowadzono na 100 roślinach pobranych w 4 różnych miejscach plantacji (4 x 25).

Tabela 1. Skala stosowana do oceny porażenia organów
Table 1. Scale used for the evaluation of organs infestation

Stopień Degree	Opis Description
1	0,1-4,9% powierzchnia organów zasiedlonych
2	5-14,9% powierzchnia organów zasiedlonych

3	15-29,9% powierzchnia organów zasiedlonych
4	30-49,9 % powierzchnia organów zasiedlonych
5	Powyżej 50% powierzchni organów zasiedlonych

Następny etap badań stanowiły analizy laboratoryjne diagnostyczne i miały na celu zidentyfikowanie zasiedlonych organów. Głównym celem było określenie grzybów występujących w porażonych roślinach. Całość tych prac była wykonana w warunkach względnej aseptyki przy użyciu sprzętu specjalistycznego. Wyrosłe kolonie przeszczepiano metodą wielokrotnych rozcieńczeń, aż do uzyskania kolonii grzybów jednorodnych zarodnikowo. Patogeny zidentyfikowano do rodzaju lub gatunku, przy użyciu dostępnych kluczy i monografii [2, 3, 8].

WYNIKI BADAN

Warunki meteorologiczne w 2012 r. ciepła pogoda z małą ilością opadów deszczu, nie były zbyt sprzyjające dla wzrostu i rozwoju kukurydzy (Tab. 2. Natomiast stosunkowo wysoka temperatura, a także umiarkowany czas zwilżenia liści (poranne rosy) przyczyniły się do rozwoju grzybów patogenicznych, które czerpały wodę z komórek żywiciela).

Tabela 2. Warunki meteorologiczne w 2012 r. (Wia-Lan, ze stacja Surochów).
Table 2. The meteorological conditions in 2012 (Wia-Lan, Surochów station)

Miesiące Months	Suma opadów [mm] Rainfall [mm]	Średni czas zwilżenia liści [min] Average time wetting the leaves [minutes]	Średnia wilgotność powietrza [%] Average air humidity [%]	Średnia temperatura powietrza [C°] Average air temperature [C°]
maj	2,2	499	88	15,2
czerwiec	1,6	610	80	18,2
lipiec	1,12	493	86	21,5
sierpień	0	583	95	18,9
wrzesień	0	516	97	11,9
październik	1	754	97	8,9

We wszystkich gospodarstwach ważnymi chorobami liści kukurydzy, okazały się żółta plamistość liści kukurydzy powodowana przez ciepłolubny gatunek grzyba *Trichometasphaeria tarcica* Luttr., (st. kon. *Drechslera tarcica* Pass., syn. *Helminthosporium maydis* Pass.) i drobna (oczkowa) plamistość liści zwana antraknozą, której sprawcą był grzyb *Aureobasidium zeae* (Narita & Hiratsuka) J.M. Dingley preferujący nieco niższą temperaturę. Na liściach można było zaobserwować także objawy plamistości pochw liści *Pseudomonas* (*P. andropogonii* (E.F. Smith.) Stapp i *P. syringae* van Hall., główni guzowatej *Ustilago* sp. i niewielkie nasilenie rdzy kukurydzy *Puccinia sorghi*. Najgroźniejszymi chorobami były jednak zgnilizna korzeni, zgorzel podstawy łodygi, a także fuzarioza kolb kukurydzy powodowane przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. Ponadto kolby i ziarniaki były zasiedlone przez grzyby z rodzajów: *Trichoderma*, *Trichotecium* oraz *Penicillium* sp. (Tab. 3).

Tabela 3. Występowanie chorób na kukurydzy w 2012 r. (średni stopień porażenia).
Table 3. The occurrence of diseases of maize in 2012 (average infestation)

Lp. No	Choroba Disease	Średni stopień porażenia Average infestation		
		Lokalizacja 1 Localization 1	Lokalizacja 2 Localization 2	Lokalizacja 3 Localization 3
		1.	Drobna plamistość liści Kukurydzy	1,50
2.	Żółta plamistość liści	2,00	1,96	2,16
3.	Plamistość pochew liści	5,22	4,90	5,12
4.	Rdza kukurydzy	1,00	0,93	1,02
5.	Głownia kukurydzy	1,60	1,60	1,61
6.	Fuzarioza kolb	1,25	1,34	1,43
7.	Zgnilizna korzeni i zgorzel podstawy łodygi	4,29	4,90	4,54

DYSKUSIA WYNIKÓW

Patogeny odpowiedzialne za żółtą plamistość liści oraz drobną (oczkową) plamistość liści co roku występują w mniejszym lub większym nasileniu we wszystkich rejonach uprawy kukurydzy w Polsce, a także innych krajach i stanowią zagrożenie dla ilości i jakości plonu tej rośliny [1, 4, 5, 6, 9, 10, 13]. Ich szkodliwość polega przede wszystkim na utrudnianiu, a następnie uniemożliwianiu procesów asymilacji. Jeśli choroby wystąpią wcześniej w dużym nasileniu, wówczas już w sierpniu w wyniku uszkodzenia komórek i wiązek przewodzących powodują zamieranie oraz nprzedwczesne dojrzewanie roślin. W efekcie następuje spadek ilości plonu kukurydzy oraz pogorszenie jego parametrów, a tym samym jakości paszy, zwłaszcza kisonki. Szkodliwość późnego porażenia najmłodszych, górnych liści jest mniejsza [5, 11, 12, 14]. Ze względu na mikotoksyny za najgroźniejsze uważa się grzyby z rodzaju *Fusarium*, będące głównymi sprawcami zgorzeli siewek, zgnilizny korzeni i zgorzeli podstawy łodygi, ale także najbardziej niebezpiecznej fuzariozy kolb. Choroby te powodują ubytki plonu, ale przede wszystkim w dużym stopniu pogarszają jakość ziarna i paszy jako produktu do dalszego przerobu. Gatunki grzybów odpowiedzialne za porażenie poza wydzielaniem substancji niezbędnych do życia posiadają zdolność produkowania metabolitów drugorzędnych (tzw. mikotoksyn), kumulowanych w ziarniakach i innych częściach rośliny (trichoteceny m.in.: toksyna T-2 i diacetoksyscirpenol – DAS, ochratoksyna A, zearalenon, deoksyniwalenonu -DON, HT- 2 toksyna, alfatoksyny i in.). Substancje te mogą wywoływać wiele chorób u ludzi, między innymi różnego rodzaju alergię, zaburzenia hormonalne, nowotwory (uaktywniają komórki onkogenne). Ich obecność w paszy stanowi duże zagrożenie także dla zdrowia i życia zwierząt, szczególnie dla trzody chlewnej i drobiu, gdyż powodują one podwyższoną wrażliwość na czynniki zakaźne, które w standardowych warunkach, bez dodatkowego działania metabolitów grzybów toksynotwórczych nie byłyby w stanie wywołać choroby. Ponadto negatywnie wpływają na wyniki produkcyjne i reprodukcję, a przede wszystkim na zdrowotność oraz jakość produktu finalnego, trafiającego do konsumenta [3, 7, 8]. Przebieg warunków pogodowych ma bardzo istotny wpływ na rozwój

powyższych chorób [14]. Istotne jest także zerowanie szkodników, które raniąc rośliny ułatwiają wnikanie zarodników do tkanek [14, 16].

WNIOSKI

1. Warunki meteorologiczne w czasie prowadzenia doświadczenia były niezbyt korzystne dla wzrostu roślin kukurydzy, natomiast dosyć sprzyjające dla rozwoju patogenicznych grzybów
2. Najważniejszymi gospodarczo chorobami kukurydzy w 2012r. były: fuzarioza kolb, zgnilizna kolb i ziarniaków, zgnilizna korzeni, zgorzel podstawy łodygi powodowane głównie przez grzyby z rodzaju *Fusarium sp.*, a także: żółta plamistość liści kukurydzy, drobna (oczkowa) plamistość liści zwana antraknozą, brunatna plamistość pochew liści i głównia kukurydzy.
3. W badaniach laboratoryjnych stwierdzono obecność patogenów odpowiedzialnych za zgniliznę kolb oraz ziarniaków i były to grzyby z rodzajów: *Trichothecium sp.*, *Trichoderma sp.*, *Penicillium sp.* Ponadto w badanym materiale roślinnym występowały gatunki powodujące głównie guzowatą kukurydzy *Ustilago sp.* i głównie pyłącą kukurydzy *Sphacelotheca sp.*

LITERATURA

1. Arny D.C., Smallej E.B., Ullstrup A.J., Worf G.L., Ahrens R-W., 1971: Eyespot of maize, a disease new to North America. *Phytopathology* 61, 54-57.
2. Bennett H.L., 1962, *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publishing Company, 225ss.
3. Chełkowski J., 1998, Aktualne prace genetyczno- hodowlane i fitopatologiczne nad chorobami fuzaryjnymi zbóż, *Hod. Roślin Nasien.* 1: s. 30 – 32
4. Czaplińska S., 1981: Drobna plamistość liści (eyespot) - *Kabatiella zeae* Narita et Hiratsuka, nowa choroba kukurydzy w Polsce. *Hod. Rośl.* 3, 18-19.
5. Czaplińska S., Przybysz M., 1985: Niektóre aspekty biologii grzyba *Kabatiella zeae* Narita et Hiratsuka powodującego drobną plamistość liści kukurydzy. *Hod. Rośl. Akł. i Nas.* 29 z. 2, 51-57.
6. Gates L.F., Mortimore C.G., 1969: Three diseases of corn (*Zea mays*), new to Ontario: crazytop, a *Phyllosticta* leaf spot and eyespot. *Can. Plant Dis. Surv.* 49, 128-131.
7. Korbas M., Horoszkiewicz-Janka J. 2007, Znaczenie i możliwość ograniczenia szkodliwych metabolitów pochodzenia grzybowego. *Prog. Plant Prot./ Post. Ochr. Roś* 47(2): 141- 148.
8. Kwaśna H., Chełkowski J., Zajkowski P. 1991, *Flora Polska, Grzyby (Mycota)*, tom XXII, Sierpiak (*Fusarium*). PAN, Warszawa – Kraków, 137 ss.
9. Lisowicz F., Tekiel A. 2004. Szkodniki i choroby kukurydzy oraz ich zwalczanie. S.52-64. W „*Technologia Produkcji Kukurydzy*”. A. Dubas (red). Wydawnictwo “Wieś Jutra”, 133 ss.
10. Narita T., Hiratsuka Y., 1959: Studies on *Kabatiella zeae* n.sp., the causal fungus of a new leaf spot disease of corn. *Ann. Phytopathol. Soc. Jpn.* 24, 147-153.
11. Prończuk M., Bojanowski J., Warzecha R., 1994: Eyespot: a new foliage disease of maize in Poland. *Genet. Pol.* 35B, 361-366.
12. Reifschneider F.J.B., Amy D.C., 1983: Yield loss of maize caused by *Kabatiella zeae*. *Phytopathology* 73,607-609.
13. Schneider R., Kruger W., 1972: *Kabatiella zeae* Narita et Hiratsuka als Erreger einer Blattfleckenkrankheit an Mais in Deutschland. *Phytopat. Zeitschr.* 74, 3, 457-482.

14. Tekiela A., 2005. Występowanie i szkodliwość drobnej plamistości liści kukurydzy (*Aureobasidium zeae* (Narita et Hiratsuka) J.N. Dingley) i żółtej plamistości liści kukurydzy (*Trichometasphaeria tarcica* Luttr.) na kukurydzy w południowo – wschodniej Polsce. Prog. Plant Prot. Res./Postępy w Ochr. Rośl. Vol 45 (1): 484-486.
15. Tekiela A. 2007. Ochrona przed chorobami. Kukurydza nowe możliwości. Poradnik dla producentów. Agro Serwis: 46-49.
16. Tekiela A., Bereś P., Grajewski J. 2005. Wpływ zwalczania chorób i szkodników kukurydzy na zasiedlenie ziarna przez grzyby i zawartość mikotoksyn. Prog. Plant Prot. Res./ Postępy w Ochr. Rośl. Vol 45 (2): 1149-1152.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE MOST IMPORTANT DISEASES OF CORN IN SOUTH-EASTERN POLAND IN 2012

The aim of conducted studies was existing the most important diseases of corn cultivated in the vicinity of Przemyśl. The material for the studies constituted corn San with the number of FAO 240, sown on 25 April 2012 in three conventional farms. The analysis of existence of diseases were conducted every two weeks from May to October. Directly before harvesting, the level of organ palsy was defined by means of a 5 and 9 degree scale. The average level of organ palsy was defined by means of a 5 degree scale. The first level means settlement of 0,1-4,9 % of the surface, the fifth one had 50% of the surface with disease symptoms, however, the ninth had total palsy. The observations were conducted on 100 plants, in 4 various places of plantation (4x25).

The meteorological conditions in 2012, especially warm and humid weather did not favour an increase and development of corn. Rather high temperature as well as moderate time of wetting leaves (morning dews) contributed to the development of pathogenic fungi which took water from the cells of the host.

In all farms, important diseases of corn leaves turned out to be *Setosphaeria turcica* caused by the stenothermic species of the fungus *Trichometasphaeria tarcica* Luttr. (*Drechslera tarcica* Pass., synonymous *Helminthosporium maydis* Pass.) and *Kabatiella zeae* whose cause is the fungus *Aureobasidium zeae* (Narita & Hiratsuka) J.M. Dingley preferring a slightly lower temperature. On the leaves, it was possible to observe *seudomonas* (*P. andropogonii* (E.F. Smith.) Stapp and *P. syringae* van Hall., *Ustilago* sp. and slight *Puccinia sorghi*.

The most dangerous were rot of roots and gangrene of the stem base as well as fusarium of corn cobs caused by the *Fusarium* fungi. Cobs and caryopsis were settled by fungi of *Trichoderma*, *Trichotecium* and *Penicillium* kind. These diseases caused the depletion of the crop and mostly, to a great extent, deteriorate the quality of grain and feed as the product for further processing. The fungi settling the corn cobs, apart from secreting the substances indispensable for life, they have a capability of producing microtoxins cumulated in caryopses and other parts of the plant (trichoteceny i.a toxin T-2 and diacetoxiscirpenol DAS, ochratoxin A, zearalenon, deoxinivalenon - DON, HT- 2 toxin, alphanolins and others).

ВПЛИВ КОМПЛЕКСНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ УКРАЇНИ

Микола Шнек, Григорій Коссак, Марія Корецька

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

e-mail: koretskamarina@ukr.net

Резюме. У статті наведені результати дослідження впливу комплексних мінеральних добрив Еколісту, Вуксалу і Кристалону на біологічні особливості редьки олійної сорту Либідь. Встановлено, що застосування комплексних мінеральних добрив продовжує тривалість вегетаційного періоду, що позитивно впливає на ріст і розвиток рослин, покращує морфологічні показники, збільшує урожайність насіння та підвищує вміст олії у насінні редьки олійної. Експериментальні дослідження показали, що найбільший вплив на біологічні особливості редьки олійної виявило комплексне мінеральне добриво Еколіст, дещо менший – добрива Вуксал і Кристалон. Найкращі кількісні і якісні показники редьки олійної були на варіантах, де добрива вносились у два або у три строки: у фазі сходи, у фазі розетки і у фазі бутонізації.

Ключові слова: редька олійна, комплексні мінеральні добрива (Еколіст, Вуксал і Кристалон), ріст та розвиток рослин, морфологічні показники, урожайність насіння, олійність насіння.

ВСТУП

Одним із основних напрямів інтенсифікації сільського господарства є раціональне застосування комплексних мінеральних добрив, які мають низку значних переваг [3]. Вони характеризуються широким спектром використання на всіх типах ґрунтів та для забезпечення фізіологічних потреб різних сільськогосподарських культур; знижують витрати на транспортування, зберігання та використання [6].

На даний час актуальними є комплексні мінеральні добрива нового покоління, які виготовлені за сучасними технологіями і містять легкозасвоювані поживні елементи у формі хелатів EDTA у комплексі з органічними кислотами, що практично повністю поглинаються рослинами. Нові комплексні мінеральні добрива добре розчинні у воді, хімічно чисті (не містять хлору) та екологічно безпечні. Вони швидко та ефективно задовольняють фізіологічні потреби рослин у макро- та мікроелементах, оптимізуючи їх мінеральне живлення, а також коригують незбалансований склад ґрунту [8].

Доцільним та економічно вигідним є застосування нових комплексних мінеральних добрив і на посівах редьки олійної [9], вирощування якої є дуже перспективним сьогодні, оскільки вона має багатопільове використання [10]. Її вирощують як кормову (на зелений корм, випас, силос, трав'яне борошно) [2], сидеральну (добре пригнічує бур'яни і патогенні мікроорганізми; покращує структуру ґрунту) [5] та олійну культуру [11]. Крім того, рослини редьки олійної є хорошим медоносом. А аналіз олії редьки олійної свідчить, про близькість її за хімічними характеристиками до традиційних олій (зокрема, ріпакової), що використовуються для виготовлення біопалива [7].

Метою наших досліджень було вивчити вплив комплексних мінеральних добрив Еколіст, Вуксал і Кристалон [4, 9] на біологічні особливості редьки олійної сорту Либідь [1].

МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилось у польовій сівозміні навчально-дослідної ділянки Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка у 2012 році.

Досліди розміщувались на дерново-підзолистих середньо суглинкових ґрунтах, які мають невисокий вміст поживних речовин і кислу реакцію ґрунтового середовища, а тому вимагають додаткових заходів щодо покращення їх родючості. Клімат зони Передкарпаття України характеризується помірною континентальністю. Зима переважно м'яка, літо менш жарке ніж в інших районах України. Літом і зимою переважають вітри західних і південно-західних напрямків, які значно пом'якшують температурні режими і створюють умови для достатнього зволоження.

Польові досліди закладалися за наступною схемою (табл. 1).

Таблиця 1. Схема закладання дослідів
Table 1. Scheme laying experiments

№ Варіанту/ Variant	Норми і строки внесення добрив, кг/га д.р./ Rules and Terms of fertilizer, kg / ha		
	у фазі сходи/ in phase stairs	у фазі розетки/ in phase outlet	у фазі бутонізації/ in the budding phase
1	Контроль (без внесення добрив) Control (without application of fertilizers)		
2	Еколіст/Ecolyst (9 л/га)	–	–
3	Еколіст/Ecolyst (4,5 л/га)	Еколіст/Ecolyst (4,5 л/га)	–
4	Еколіст/Ecolyst (3 л/га)	Еколіст (3 л/га)	Еколіст/Ecolyst (3 л/га)
5	Вуксал/Vouskal (6 л/га)	–	–
6	Вуксал/Vouskal (3 л/га)	Вуксал/Vouskal (3 л/га)	–
7	Вуксал/Vouskal (2 л/га)	Вуксал/Vouskal (2 л/га)	Вуксал/Vouskal (2 л/га)
8	Кристалон/Crystalo (6 кг/га)	–	–
9	Кристалон/Crystalo (3 кг/га)	Кристалон/Crystalo (3 кг/га)	–
10	Кристалон/Crystalo (2 кг/га)	Кристалон/Crystalo (2 кг/га)	Кристалон/Crystalo (2 кг/га)

Облікова площа ділянки становила 25 м². Повторність досліду трьохразова.

Вивчення впливу комплексних мінеральних добрив Еколіст, Вуксал та Кристалон на біологічні особливості редьки олійної сорту Либідь проводили шляхом закладання польових дослідів, фенологічних спостережень та лабораторних аналізів відповідно до загальноприйнятої методики.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати наших досліджень показали, що комплексні мінеральні добрива Еколіст, Вуксал і Кристалон продовжують тривалість вегетаційного періоду рослин редьки олійної, що позитивно впливає на ріст і розвиток даної культури (табл. 2).

В умовах Передкарпаття при сівбі редьки олійної у другій декаді квітня повні сходи були відмічені 27 квітня на всіх варіантах дослідів. Фаза бутонізації рослин редьки олійної проходила з 11 червня по 18 червня, цвітіння з 22 червня по 2 липня, а технічна стиглість з 26

липня по 12 серпня. Тривалість вегетаційного періоду рослин редьки олійної коливалася від 89 до 107 днів.

Найкоротший вегетаційний період рослин редьки олійної був відзначений на контрольному варіанті (без внесення комплексних мінеральних добрив) і становив 89 днів. На всіх інших варіантах досліду де вносили комплексні мінеральні добрива тривалість вегетаційного періоду була на декілька днів довшою, що позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин а також на урожайність насіння редьки олійної.

Найбільш тривалий вегетаційний період був відзначений на варіанті 4, де комплексне мінеральне добриво Еколіст вносили у три строки: у фазі сходи (3 л/га) + у фазі розетки (3 л/га) + у фазі бутонізації (3 л/га), і становив 107 днів, що на 18 днів більше в порівнянні з контрольним варіантом досліду (без внесення комплексних мінеральних добрив).

Таблиця 2. Календарні строки настання фенологічних фаз рослин редьки олійної в залежності від впливу комплексних мінеральних добрив
Table 2. Calendar dates the onset of phenological phases of oil radish plants depending on the impact of complex fertilizers

№ Варіанту/ Variant	Сходи / Rises	Бутонізація / Budding	Цвітіння / Flowering	Технічна стиглість / Technical maturity	Тривалість вегетаційного / періоду, днів The growing season / period, days
1	27.04	11.06	22.06	26.07	89
2	27.04	18.06	01.07	07.08	102
3	27.04	16.06	29.06	10.08	105
4	27.04	15.06	30.06	12.08	107
5	27.04	16.06	02.07	03.08	98
6	27.04	15.06	28.06	06.08	101
7	27.04	14.06	29.06	08.08	103
8	27.04	14.06	26.06	31.07	95
9	27.04	13.06	28.06	02.08	97
10	27.04	12.06	27.06	04.08	99

Застосування комплексних мінеральних добрив Еколісту, Вуксалу і Кристалону дає змогу значно покращити морфологічні показники редьки олійної (збільшити лінійні розміри рослин (висоту стебла і в тому числі суцвіття), кількість стручків на одній рослині) (табл. 3).

Найбільший вплив на морфологічні показники редьки олійної виявило добриво Еколіст, яке вносили у два строки: у фазі сходи і у фазі розетки в нормі по 4,5 л/га. На даному варіанті висота стебла становила 104 см і перевищувала висоту стебла на контрольному варіанті на 28 см, висота суцвіття – 58 см, що на 16 см більше контролю, а кількість стручків на одній рослині збільшилася на 34 шт., у порівнянні з контрольним варіантом досліду, і становила 95 шт.

Комплексні мінеральні добрива Вуксал і Кристалон виявили дещо меншу ефективність, щодо впливу на морфологічні показники редьки олійної, ніж добриво Еколіст. При застосуванні даних добрив найбільші лінійні розміри рослин і кількість стручків на одній рослині були відзначені на варіантах 6 та 9.

Таблиця 3. Вплив комплексних мінеральних добрив на морфологічні показники редьки олійної

Table 3. Effect of complex fertilizers on morphological parameters of oil radish

№ Варіанту/ Variant	Норми і строки внесення добрив, кг/га д.р. / Rules and Terms of			Лінійні розміри, см / Linear dimensions in		Кількість струч-ків на одній росли-ні, шт./ Number of pods on the same plant
	у фазі сходи / in phase rising	у фазі розетки / in phase outlet	у фазі бутонізації / in the budding phase	висота стебла, см / height of the stem, cm	в т.ч. суцвіття, см / infloresce nce cm	
1	Контроль (без внесення добрив)/ Control (without application of fertilizers)			76	42	61
2	Еколіст/ Ecolyst (9 л/га)	–	–	93	49	86
3	Еколіст/ Ecolyst (4,5 л/га)	Еколіст/ Ecolyst (4,5 л/га)	–	104	58	95
4	Еколіст/ Ecolyst (3 л/га)	Еколіст/ Ecolyst (3 л/га)	Еколіст/ Ecolyst (3 л/га)	98	53	89
5	Вуксал/ Vousskal (6 л/га)	–	–	88	44	78
6	Вуксал/ Vousskal (3 л/га)	Вуксал/ Vousskal (3 л/га)	–	99	50	84
7	Вуксал/ Vousskal (2 л/га)	Вуксал/ Vousskal (2 л/га)	Вуксал/ Vousskal (2 л/га)	96	45	82
8	Кристалон/ Crystalon (6 кг/га)	–	–	86	41	72
9	Кристалон/ Crystalon (3 кг/га)	Кристалон/ Crystalon (3 кг/га)	–	95	49	79
10	Кристалон/ Crystalon (2 кг/га)	Кристалон/ Crystalon (2 кг/га)	Кристалон/ Crystalon (2 кг/га)	91	43	76

У результаті проведених нами досліджень було встановлено, що внесення комплексних мінеральних добрив Еколісту, Вуксалу і Кристалону значно підвищує урожайність насіння редьки олійної.

Так, урожайність насіння редьки олійної становила від 12,2 до 20,5 ц/га. Найбільший показник урожайності насіння був відзначений на варіанті 3, де комплексне мінеральне

добриво Еколіст вносили у два строки: у фазі сходи і у фазі розетки в нормі по 4,5 л/га, і становив 20,5 ц/га, що на 8,3 ц/га більше ніж на контрольному варіанті досліді.

При застосуванні комплексного мінерального добрива Вуксал у два строки: у фазі сходи і у фазі розетки в нормі по 3 л/га, урожайність насіння редьки олійної збільшилася на 5,9 ц/га, і становила 18,1 ц/га. Комплексне мінеральне добриво Кристалон підвищило урожайність насіння редьки олійної на 4,4 ц/га у порівнянні з контрольним варіантом досліді.

Результати наших досліджень показали, що при внесенні комплексних мінеральних добрив Еколісту, Вуксалу і Кристалону підвищується олійність насіння редьки олійної.

Найвищим цей показник був на варіанті із застосуванням добрива Еколіст у три строки: у фазі сходи (3 л/га) + у фазі розетки (3 л/га) + у фазі бутонізації (3 л/га) і становив 38,8%, що на 5,2% більше ніж на контрольному варіанті досліді без внесення комплексних мінеральних добрив. Під впливом комплексного мінерального добрива Вуксал олійність насіння редьки олійної збільшилася на 2,9% у порівнянні із контролем, і становила 36,5%. Ефективність добрива Кристалон була дещо меншою: максимальний показник олійності насіння при застосуванні даного добрива становив 35,7%.

ВИСНОВКИ

Ґрунтово-кліматичні умови Передкарпаття України сприятливі для вирощування редьки олійної.

Комплексні мінеральні добрива Еколіст, Вуксал і Кристалон продовжують тривалість вегетаційного періоду рослин редьки олійної, що позитивно впливає на ріст і розвиток даної культури; покращують морфологічні показники (збільшують висоту стебла і в тому числі суцвіття, кількість стручків на одній рослині); підвищують урожайність насіння та збільшують вміст олії у насінні редьки олійної.

Найефективніше комплексні мінеральні добрива Еколіст, Вуксал і Кристалон проявили себе коли їх вносили у два або в три строки: у фазі сходи, у фазі розетки та у фазі бутонізації. Найбільший вплив на біологічні особливості редьки олійної виявило добриво Еколіст, дещо менший – добрива Вуксал і Кристалон;

Отже, рекомендуємо вносити добриво Еколіст у два строки: у фазі сходи і у фазі розетки в нормі по 4,5 л/га, при вирощуванні редьки олійної сорту Либідь в умовах Передкарпаття України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрющенко А. В. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. Міністерство аграрної політики України / А. В. Андрющенко, А. М. Бочкарьов, О. В. Захарчук та ін. – К. : АЛЕФА, 2010. (Витяг станом на 10.01.12 р.). – С. 190–191.
2. Білоножко М. А. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур / М. А. Білоножко, В. П. Шевченко, Д. М. Алімов – К. : Вища школа. – 1990. – С. 101–104.
3. Городній М. М. Агрехімія / М. М. Городній – К. : АЛЕФА, 2003. – С. 603–605.
4. Еколіст – позакореневі добрива. Каталог мікродобрив фірми ЕКОПЛОН.
5. Зінченко О. І. Рослинництво. Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко – К. : Аграрна освіта, 2001. – С. 396–401.
6. Карасюк І. М. Агрехімія / І. М. Карасюк, О. М. Геркіял, Г. М. Господаренко та ін. – К. : Вища школа, 1995. – С. 204–210.
7. Квітко Г. П. Перспективи вирощування та кормова цінність редьки олійної у Правобережному Лісостепу України / Г. П. Квітко, Н. Я. Гетман, Я. Г. Цищюра, Т. В. Цищюра // Корми і кормовиробництво – Вінниця : Інститут кормів Національної академії аграрних наук України, 2010. – Вип. 67. – С. 29–38.
8. Коць С. Я. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин / С. Я. Коць, Н. В. Петерсон – К. : Логос, 2005. – С. 37–51.

9. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування / В. В. Лихочвор – Львів : Українські технології, 2008. – 312 с.

10. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриненко – Львів : Українські технології, 2006. – С. 640–644.

11. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур – 2-е видання виправлене / В. В. Лихочвор – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – С. 573–580.

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF COMPLEX MINERAL FERTILIZERS ON THE BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF RADISH OIL IN THE PRECARPATHIAN AREA IN UKRAINE

Application of complex mineral fertilizers is an effective way to increase the yield of radish oil.

Today, the complex mineral fertilizers of next generation are particularly relevant. They are produced with the use of modern technology and contain easily assimilated nutrients in the form of EDTA chelates in combination with organic acids, which are almost completely absorbed by plants. New complex mineral fertilizers are readily soluble in water, chemically pure (do not contain chlorine) and environmentally safe. They quickly and effectively satisfy the physiological needs of plants in macro- and microelements, optimizing their mineral nutrition, and also adjust the unbalanced soil composition.

The aim of our research was to study the effect of complex mineral fertilizers on biological characteristics of radish oil.

The subject of research was Lybid – the sort of radish oil as well as complex mineral fertilizers Ekolist, Wuxal and Kristalon as the factors that influence biological characteristics of radish oil.

The research was conducted in a crop rotation experimental plot of Drohobych State Pedagogical University (the Precarpathian zone of Ukraine) in 2012.

The results of our study have shown that complex mineral fertilizers Ekolist, Wuxal and Kristalon increase the duration of the plants' vegetation period, which has a positive effect on the growth and development of radish oil. Thus, the shortest vegetation period was marked on the check experiment (without adding complex mineral fertilizers), in all other variants where complex mineral fertilizers were applied, the length of the vegetation period was several days longer.

Application of complex mineral fertilizers Ekolist, Wuxal and Kristalon significantly improves the morphological indicators (increases the linear dimensions of plants (height of stalk including inflorescence), the number of pods on a single plant), increases the yield of seeds of radish oil.

Applied complex mineral fertilizers do not only influence the quantitative but also the qualitative indicators of radish oil. They significantly increase the oil content of the seeds of radish oil.

The result of our study has shown that the complex mineral fertilizer Ekolist has the greatest influence on the biological characteristics of radish oil, the fertilizers Wuxal and Kristalon have a slightly smaller influence. The greatest efficiency was shown when complex mineral fertilizers Ekolist, Wuxal and Kristalon were applied two or three times: in the phase of shoots, in the phase of rosette and in the budding phase.

Therefore, we recommend to making complex mineral fertilizer Ekolist twice: in the phase of shoots and in the phase of rosette in norm of 4.5 liters/ha when growing radish oil in the Precarpathian area in Ukraine.

WPLYW INTENSYWNOŚCI UPRAWY NA PLONOWANIE RZEPAKU JAREGO

Wacław Jarecki

Katedra Produkcji Roślinnej, Wydział Biologiczno – Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski

e-mail: wacław.jarecki@wp.pl

Streszczenie. W latach 2010-2012 przeprowadzono ściśle doświadczenie polowe, którego celem było określenie reakcji roślin rzepaku jarego (odmiana Huzar i Kaliber F₁) na zróżnicowaną intensywność uprawy (poziom A₁ i A₂). Stwierdzono, że wyższy poziom agrotechniki (w stosunku do niższego) wpłynął na istotny wzrost plonu nasion o 0,52 t·ha⁻¹, tj. 19,3%. Było to wynikiem istotnego wzrostu liczby łuszczyń na roślinie i masy tysiąca nasion. Liczba nasion w łuszczyńce wykazały jedynie tendencję wzrostową. Wyższy poziom agrotechniki w porównaniu do niższego nie zmodyfikował istotnie zawartość tłuszczu w nasionach. Odmiana Kaliber F₁ w porównaniu do odmiany Huzar odznaczyła się istotnie większym plonowaniem oraz mniejszą zawartością tłuszczu surowego w nasionach.

Słowa kluczowe: rzepak jary, poziom agrotechniki, komponenty plonu, plon nasion, tłuszcz surowy

WSTEP

Rzepakjary należy do roślin uprawnych wymagających intensywnej ochrony przed szkodnikami, chwastami a często i chorobami. Powszechnie stosowanymi zabiegami w zwalczaniu tych patogenów są metody chemiczne. Uwzględnia się w nich monitoring plantacji i tzw. progi ekonomicznej szkodliwości oraz dobór odpowiedniego pestycydu. W integrowanej ochronie roślin ważne jest bowiem takie przeprowadzenie zabiegów przeciw patogenom aby uzyskać dobry ilościowo i jakościowo plon a zarazem w jak najmniejszym stopniu stwarzać zagrożenie dla środowiska przyrodniczego [1, 4, 5, 13, 14, 15, 17]. Liczne doświadczenia z ochroną chemiczną roślin rzepaku jarego wskazują, że zabiegi te są efektywne i wysoce plonochronne. Pestycydy są zatem nieodzowne, wykazują dużą skuteczność i są ekonomicznie uzasadnione.

W całokształcie uprawy rzepaku jarego ważny jest również poziom zastosowanych nawozów mineralnych, zwłaszcza azotowych. Dotyczy to przede wszystkim odmian wysoko plonujących, np. mieszańcowych, stąd konieczność doboru dla nich optymalnej technologii uprawy i dawek nawozów mineralnych [3, 6, 9, 10, 11, 13]. Celem podjętych badań było określenie wpływu zróżnicowanej intensywności uprawy na wielkość i jakość plonu rzepaku jarego, odmiany Huzar i Kaliber F₁.

METODYKA

Ścisłe doświadczenie z rzepakiem jarym przeprowadzono w latach 2010-2012. Zlokalizowane zostało na polach Stacji Doświadczalnej Wydziału Biologiczno – Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego w Krasnem koło Rzeszowa. Było to doświadczenie dwuczynnikowe, przeprowadzone w czterech powtórzeniach. Doświadczenie założono na glebie brunatnej właściwej, należącej do kompleksu pszennego dobrego, klasy bonitacyjnej IIIa. Charakteryzowała się ona wysoką zasobnością w fosfor i potas oraz średnią w magnez. Pierwszym badanym czynnikiem była zróżnicowana intensywność agrotechniki: poziom A₁ (średniointensywny) i poziom A₂ (wysokointensywny). Drugim czynnikiem były odmiany: populacyjna Huzar i mieszańcowa Kaliber F₁. Hodowcą odmiany Huzar jest „Hodowla Roślin Strzelce” – oddział Małyszyn. Hodowcą odmiany Kaliber F₁ jest Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG Niemcy.

Teoretyczna obsada roślin po wykiełkowaniu to około 120 szt.·m⁻². Rozstawa rzędów wyniosła 20 cm a głębokość siewu 2 cm. Siewu nasion corocznie dokonano w pierwszej lub drugiej dekadzie

kwietnia a przedplonem była pszenica ozima. Powierzchnia poletek wynosiła 15 m²(do zbioru 12 m²). Zróżnicowanie zabiegów agrotechnicznych w zależności od poziomu intensywności uprawy przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zróżnicowanie zabiegów agrotechnicznych na dwóch poziomach agrotechniki
Table 1. Diversification of cultivation practices on two levels of cultivation technology

Zabieg agrotechniczny/Cultivation practice	(A ₁) Średniointensywny/moderately intensive	(A ₂) wysokointensywny/highly intensive
nawożenie azotem - nitrogen fertilization Saletra amonowa 34%	80 kg·ha ⁻¹	120 kg·ha ⁻¹
insektycyd - insecticide Decis 2,5 EC (deltametryna)	0,2 dm ³ ·ha ⁻¹	0,2 dm ³ ·ha ⁻¹
insektycyd - insecticide Mospilan 20 SP (acetamipryd)	-	120 g·ha ⁻¹
herbicyd - herbicide Butisan Star 416 SC (metazachlor, chinomerak)	3 dm ³ ·ha ⁻¹	3 dm ³ ·ha ⁻¹
herbicyd - herbicide Lontrel 300 SL (chlopyralid)	-	0,4 dm ³ ·ha ⁻¹
fungicyd - fungicide Horizon 250 EW (tebukonazol)	1,25 dm ³ ·ha ⁻¹	1,25 dm ³ ·ha ⁻¹
fungicyd - fungicide Caramba 60 SL (metkonazol)	-	1 dm ³ ·ha ⁻¹
dokarmianie dolistne - foliar application Basfoliar 36 Ex	-	10 dm ³ ·ha ⁻¹
regulator wzrostu - growth regulator Spodnam DC (di-1- P-menten- 555)	-	1,2 dm ³ ·ha ⁻¹

Środka Caramba 60 SL użyto w fazie zielonego pąka, zaś Horizon 250 EW w fazie opadania pierwszych płatków kwiatowych. Spodnam DC zastosowano bez desykcji gdy większość łuszczyń miała kolor zielonkavo-żółtawy. Preparat Decis 2,5 EC użyto w fazie początku pąkowania, natomiast Mospilan 20 SP w fazie końca pąkowania. Herbicydy stosowano zgodnie z instrukcją na etykietce.

Nawożenie azotowe zastosowano z podziałem na dwie równe dawki przedsięwnie i w fazie rozety, natomiast nawożenie mineralne PK wykonano pod orkę przedzimową i wyniosło: 60 kg·ha⁻¹ P₂O₅ i 100 kg·ha⁻¹ K₂O.

W okresie wegetacji rzepaku prowadzono obserwacje wzrostu i rozwoju roślin. W fazie dojrzałości technicznej z każdego poletka pobrano 20 reprezentatywnych roślin i określono ich elementy struktury plonu: liczbę łuszczyń na roślinie, liczbę nasion w łuszczyńce oraz masę tysiąca nasion (przy 9% wilgotności).

Zbiór rzepaku jarego przeprowadzono jednoetapowo w pierwszej lub drugiej dekadzie sierpnia. Uzyskaną z poletek masę nasion przeliczono na plon z 1 ha przy uwzględnieniu wilgotności 9%. Nasiona do analiz chemicznych pozyskiwano w trakcie zbioru z każdej kombinacji i oznaczono w nich: tłuszcz surowy - metodą Soxhleta.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej: analiza wariancji (według modelu split – plot). Do testowania różnic między średnimi obiektowymi wykorzystano wielokrotny test rozstępu Tukeya. Warunki pogodowe podano według Podkarpackiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego

w Boguchwale. Analizy próbek glebowych dokonano w Okręgowej Stacji Chemiczno - Rolniczej w Rzeszowie.

WYNIKI BADAN I DYSKUSIA

Warunki pogodowe w latach badań miały wyraźny wpływ na wzrost i rozwój roślin rzepaku jarego. Dotyczyło to głównie ilości opadów i ich rozłożenia w poszczególnych miesiącach. Największą sumę opadów podczas wegetacji roślin odnotowano w 2010 r., zaś najmniejszą w 2012 r (tab. 2). Jak podaje wielu autorów [2, 3, 10, 11] warunki pogodowe mają silny wpływ na uzyskiwane efekty uprawy rzepaku jarego. W skrajnych przypadkach mogą spowodować nieopłacalność uprawy pomimo prawidłowo stosowanej agrotechniki.

Tabela 2. Warunki pogodowe w latach 2010 - 2012
Table 2. Weather conditions in year 2010 - 2012

Miesiące Months	Opady - Rainfall(mm)			Średnie temperatury - Average temperatures(°C)		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
III	22,3	20,0	28,5	2,7	2,8	4,19
IV	49,9	50,0	26,1	8,9	10,3	9,73
V	177,0	49,2	56,0	14,3	13,9	14,79
VI	126,1	88,5	83,6	17,9	18,1	18,39
VII	200,2	233,7	53,5	20,8	18,6	21,34
VIII	98,6	28,6	56,3	19,5	19,0	19,04

Wschody roślin były równomierne i średnio ukazywały się po 8 do 9 dniach po siewie. Zastosowany wyższy poziom agrotechniki A₂ wydłużył wchodzenie roślin w fazę pakowania i kwitnienia a tym samym fazę dojrzałości pełnej (tab. 3). Odmiana Kaliber F₁ odznaczyła się dłuższym okresem wegetacji w porównaniu do odmiany Huzar. Jędrzejak i in. [10] za szczególnie ważne uznają dobrane odpowiedniej odmiany do warunków siedliska, co pozwala wykorzystać jej potencjał plonotwórczy.

Tabela 3. Przebieg wegetacji roślin w dniach od daty siewu
Table 3. Number of days to achieve particular developmental stages of plants

Poziom uprawy Cultivation level	Odmiana Variety	Wschody Emergences	Pąkowanie Budding	Kwitnienie Flowering	Dojrzałość pełna Full maturity
A ₁	Huzar	9	54	70	115
	Kaliber F ₁	8	56	72	118
A ₂	Huzar	9	56	73	121
	Kaliber F ₁	9	57	74	125
A ₁		8,5	55,0	71,0	116,5
A ₂		9,0	56,5	73,5	123,0
	Huzar	9,0	55,0	71,5	118,0
	Kaliber F ₁	8,5	56,5	73,0	121,5

Zastosowanie wyższego poziomu intensywności uprawy A₂ w odniesieniu do poziomu A₁ skutkowało istotnym wzrostem takich elementów struktury planu jak: liczba łuszczyń na roślinie i MTN. Liczba nasion w łuszczyńce nie została istotnie zmodyfikowana przez badane czynniki (tab. 4). Odmiana Kaliber F₁ zawiązała istotnie więcej łuszczyń na roślinie w porównaniu do odmiany Huzar. Łuczkiwicz [12] uważa, że to głównie elementy struktury plonu powinny być podstawą

selekcji ponieważ warunkują postęp w hodowli roślin. Potwierdzają to badania innych autorów [5, 6] nad plonowaniem rzepaku jarego.

Zawartość tłuszczu w nasionach nie została istotnie zróżnicowana pod wpływem zastosowanej intensywności uprawy. Odmiana Huzar zawartością tłuszczu przewyższała odmianę Kaliber F₁.

Tabela 4. Elementy struktury plonu i zawartość tłuszczu w nasionach (%)
Table 4. Yield components and the fat content in seeds (%)

Poziom uprawy/Cultivation level	Odmiana/Variety	Liczba łuszczyn na roślinie/Number of siliques per plant	Liczba nasion w łuszczynie/Number of seeds per silique	Masa tysiąca nasion (g)/Thousand seed weight	Zawartość tłuszczu surowego w nasionach/Crude fat content in seeds
A ₁	Huzar	53,4	16,0	3,1	42,6
	Kaliber F ₁	58,5	17,5	3,3	42,0
A ₂	Huzar	56,2	17,1	3,5	42,1
	Kaliber F ₁	63,3	17,9	3,7	41,3
A ₁		55,9	16,7	3,2	42,3
A ₂		59,7	17,5	3,6	41,7
	Huzar	54,8	16,5	3,3	42,3
	Kaliber F ₁	60,9	17,7	3,5	41,6
NIR-LSD _{0,05} I		2,472	r.n.	0,305	r.n.
NIR-LSD _{0,05} II		5,645	r.n.	r.n.	0,653

Plon nasion był istotnie większy na obiektach z technologią A₂ w porównaniu do technologii A₁ (tab. 5). Uzyskana średnia różnica wyniosła 0,52 t·ha⁻¹, tj. 19,3 %.

Z zabiegów agrotechnicznych szczególnie ważne jest optymalizowanie ochrony roślin [8, 9, 15] i poziomu nawożenia azotem [4, 9]. Odmiana mieszańcowa Kaliber F₁ plonowała istotnie wyżej niż populacyjna Huzar. Średnia różnica w plonie pomiędzy odmianami wyniosła 0,3 t·ha⁻¹, tj. 10,7 %. Wysoki plon mieszańców potwierdzili we wcześniejszych doświadczeniach Szot i Rudko [16].

Tabela 5. Plonowanie rzepaku jarego, t·ha⁻¹
Table 5. Seed yield of spring rape, Mg·ha⁻¹

Poziom uprawy/Cultivation level	Odmiana/Variety	2010	2011	2012	Średnia z lat Mean in years
A ₁	Huzar	2,43	2,58	2,69	2,57
	Kaliber F ₁	2,63	2,88	2,95	2,82
A ₂	Huzar	2,87	3,13	3,11	3,04
	Kaliber F ₁	3,27	3,41	3,44	3,37
A ₁		2,53	2,73	2,82	2,69
A ₂		3,07	3,27	3,28	3,21
	Huzar	2,65	2,86	2,90	2,80
	Kaliber F ₁	2,95	3,15	3,20	3,10
NIR-LSD _{0,05} I		0,478	0,412	0,354	0,426

NIR-LSD _{0,05} II	0,253	0,236	0,285	0,256
----------------------------	-------	-------	-------	-------

WNIOSKI

1. Wysokointensywny poziom agrotechniki (A_2) wydłużył fazę pąkowania, kwitnienia i dojrzałości pełnej w porównaniu do poziomu A_1 . Odmiana Kaliber F_1 odznaczyła się dłuższym okresem wegetacji w porównaniu do odmiany Huzar.
2. Zastosowanie intensywności uprawy A_2 w odniesieniu do niższej A_1 skutkowało istotnym wzrostem liczby łuszczyń na roślinie i MTN. Liczba nasion w łuszczyńce nie została istotnie zmodyfikowana przez badane czynniki.
3. Plon nasion był istotnie większy na obiektach z technologią A_2 w porównaniu do technologii A_1 . Odmiana Kaliber F_1 plonowała istotnie wyżej niż odmiana Huzar.
4. Zawartość tłuszczu w nasionach nie została istotnie zróżnicowana pod wpływem zastosowanej intensywności uprawy. Odmiana Huzar zawartością tłuszczu przewyższała odmianę Kaliber F_1 .

LITERATURA

1. Adomas B., Murawa D., 2005. Morfologia i plonowanie odmian rzepaku jarego w zależności od stosowanych herbicydów. *Rośliny Oleiste*, z. 2, 369-386.
2. Bartkowiak - Broda I., Wałkowski T., Ogrodowczyk M., 2005. Przyrodnicze i agrotechniczne możliwości kształtowania jakości nasion rzepaku. *Pamiętnik Puławski*, z. 139, 7-25.
3. Bocianowski J., Łuczkiwicz T., Szulc P., 2012. Wpływ ośmiu cech ilościowych rzepaku jarego (*Brassic napus*ssp. *oleifera*) na masę nasion z rośliny. *Biuletyn IHAR*, nr 264, 55-66.
4. Borovko L., 2008. Wpływ nawożenia azotem i potasem oraz zastosowania regulatorów wzrostu na plon i jakość nasion rzepaku jarego w warunkach Łotwy. *Rośliny Oleiste*, z. 1, 105-112.
5. Budzyński W., Jankowski K., 2003. Poziom agrotechniki a struktura i plon nasion rzepaku jarego. *Biuletyn IHAR*, nr 228, 161-174.
6. Cieśliński M., Ostrowska D., Gozdowski D., 2007. Wpływ zagęszczenia roślin oraz nawożenia azotem na wybrane cechy morfologiczne i plonowanie rzepaku jarego (*Brassic napus*var.*oleifera*f.*annua*) II. Plon i jego składowe. *Rośliny Oleiste*, z. 2, 251-260.
7. Hansen L.M., 2004. [Economic damage threshold model for pollen beetles \(*Meligethes aeneus* F.\) in spring oilseed rape \(*Brassic napus* L.\) crops](#). *Crop Protection*, v. 23, Issue 1, 43-46.
8. Jarecki W., Bobrecka-Jamro D., 2011. Reakcja rzepaku jarego odmiany Huzar na gęstość siewu i dokarmianie dolistne mocznikiem. *Rośliny Oleiste*, z. 1, t. XXXII, 117-126.
9. Jędrzejak M., Kotecki A., Kozak M., Malarz W., 2005. Wpływ zróżnicowanych dawek azotu na rozwój i plonowanie rzepaku jarego. *Rośliny Oleiste*, z. 1, 125-138.
10. Kurowski T.P., Budzyński W., 2003. Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem i ochrony przed szkodnikami na zdrowotność rzepaku jarego. *Rośliny Oleiste*, z. 2, 455-464.
11. Łuczkiwicz T., Nawracała J., Bocianowski J., 2008. Analiza genetyczna cech ilościowych pokolenia F_1 rzepaku jarego (*Brassic napus* L.). *Biuletyn IHAR*, nr 250, 273-278.
12. Mrówczyński M., Pruszyński S., (red.) 2008. Integrowana produkcja rzepaku ozimego i jarego. Instytut Ochrony Roślin, Poznań, 5-79.
13. Murawa D., Warmiński K., 2004. Plonowanie rzepaku jarego w warunkach zróżnicowanej ochrony. *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura*, nr 3 (2), 221-233.
14. Murawa D., Warmiński K., 2005. Wpływ zróżnicowanej ochrony roślin na skład chemiczny nasion rzepaku jarego. *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura*, nr 4 (1), 77-87.
15. Szot B., Rudko T., 2005. Wstępna charakterystyka roślin mieszańców rzepaku jarego. *Acta Agrophysica* vol. 6, nr 3, 827-834.
16. Węgorzek P., Mrówczyński M., Zamojska J., 2009. Strategia zwalczania słodyszka rzepakowego (*Meligethes Aeneus*F.) w Polsce z uwzględnieniem ryzyka odporności. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, v. 49, nr 31, 235-241.

ABSTRACT

IMPACT OF INTENSITY OF CULTIVATION ON YIELDING OF SPRING RAPE

Strict experiments on spring rape were conducted in the years 2010-2012. It was located in the fields of the Experimental Centre for the Department of Biology and Agriculture of the University of Rzeszow in Krasne near Rzeszów. It was a two-factor experiment performed in four repetitions. The experiment was performed in specific brown soils, belonging to the good spatial complex, the grading class IIIa. It was characterised by high affluence in phosphorus and potassium and average in magnesium.

The first studied factor was a differentiated intensity of agri-technology: level A_1 (medium intensive) and level A_2 (highly intensive). The differences in agri-technological procedures on the studied technologies of crops regarded modifications: plant protection, fertilising with nitrogen, intraleaf feeding and use of growth regulator. The second factor were the varieties: populative Huzar and mixed Kaliber F_1 . The cultivator of the variety Huzar is "The Plant Breeding Farm Strzelce" - Branch in Małyszyn. The Breeding Farm of the variety Kaliber F_1 is NorddeutschePflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG Germany.

The annual seeding was performed in the first and second decade of April and the forecrop was winter wheat. The area of plots amounted to 15 m^2 (12 m^2 for harvesting). Mineral fertilising PK was prepared for pre-winter ploughing and amounted to: $60 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ and $100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$. In the period of rape vegetation, the observations of increase and development of the plant were performed. In the phase of technical maturity of each of the plots, 20 representative plants were collected and their elements of crop structures were defined: number of pods on the plants, number of seeds in the pod and mass of thousands of seeds (with 9% of humidity).

The mass of seeds obtained from the fields were calculated into the crop from 1 ha while considering the humidity of 9%. Raw fat was determined in seeds with the method of Soxhlet. The obtained results underwent the statistical analysis: the analysis of variance (according to the model split - plot). In order to test the differences between object averages, the Turkey's multiple difference test was applied.

The weather conditions in the years of the studies had a clear impact on the development of spring rape. It considered mainly the number of rainfall and their distribution in particular months. The greatest amount of rainfall during vegetation of plants was noted in 2010, however, in 2012.

The rise of plants were even and, on average, they appeared from 8 to 9 days after sowing. The applied greater level of agritechnology A_2 lengthened entering plants into the phase of budding and blooming as well as the phase of full maturity. The variety Kaliber F_1 was characterised by a longer period of vegetation in comparison to the variety Huzar. Application of the greater level of intensity for the crop A_2 in comparison to the level A_1 resulted in the significant rise of such elements as number of pods in the plant and MTN. The number of seeds in a pod was not significantly modified by the studied factors. The variety Kaliber F_1 set significantly more pods in a plant in comparison to the variety Huzar. The content of the fat in seeds has not been significantly differentiated due to the applied intensity of the crop. The variety Huzar had an increased level of fat in the variety of Kaliber F_1 . The seeds was significantly higher in the objects with the technology A_2 in comparison to technology A_1 . The obtained average difference amounted to $0,52 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, i.e. 19,3 %. The mixed variety Kaliber F_1 significantly cropped than the population Huzar. The average difference in the crop between varieties amounted to $0,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, i.e. 10,7 %.

ВИВЧЕННЯ АРОМАТИЧНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Ярослава Павлишак, Наталія Коваль, Світлана Волошанська
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
e-mail: bioddpu@ukr.net

Резюме. У роботі представлено поширення ароматичних лікарських рослин Передкарпаття. Проведено систематичний аналіз флори рослин даного регіону, вивчено рясність цих видів. Згідно наших досліджень, найчисельнішими є родини *Rosaceae*, *Asteraceae* та частка видів яких складає 35,2 % флори лікарських рослин, поряд з ними домінують родини *Lamiaceae* 5 видів, *Ariaceae*, *Scrophulariaceae*, 4 види, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*, *Pinaceae* по 3 види, родина *Polygonaceae*, *Boraginaceae* по 2 види. 20 родин представлені одним видом.

Ключові слова: фіторесурси, фітоценоз, ароматичні лікарські рослини, рясність.

ВСТУП

Вивчення природних ресурсів завжди було і є одним з найважливіших завдань людства, воно особливо актуальне в наш час, коли високий рівень різноманітних захворювань призвів до демографічних змін.

Протягом останніх років використання лікарських рослин для задоволення життєвих потреб людини привертає увагу як фітотерапевтів, так і виробників харчових продуктів та біологічно активних речовин.

У зв'язку з перспективністю використання природних компонентів фармацевтичні компанії збільшують виробництво лікарських препаратів рослинного походження [8]. Лікарські речовини, вилучені з рослин, мають перевагу перед синтетичними препаратами, і це пов'язано, насамперед, із спільністю структури первинних метаболітів рослинного і тваринного походження [1, 2].

Серед дикорослих лікарських рослин значне місце посідають ефіроолійні рослини, оскільки їхня лікувальна дія пов'язана, насамперед, із умістом ефірних олій. Із фармакологічних властивостей найбільш характерним для ефірної олії є антимікробна, протикашлева, спазмолітична, жовчогінна, болезаспокійлива та інші дії.

Сучасна ароматерапія – це профілактичний, оздоровчий, повністю натуральний спосіб підтримки гарної психоемоційної і фізичної форми, терапія, що дозволяє зняти щоденні стреси, не допустити розвитку недуг, та додати повсякденному життю красу ароматів [5].

Ефірні олії різних рослин не представляють собою індивідуальних хімічних речовин. До їх складу входять вуглеводи, терпени, спирти, їх ефіри, альдегіди, фенолові ефіри, кетони, органічні кислоти. Тим не менше, кожній ефірній олії притаманні свої особливості. Але майже всі ефірні олії володіють в більшій чи меншій мірі бактеріостатичними властивостями.

Ефірні масла – це запавні, легко летючі речовини, які містяться в різних частинах рослин. Сировиною для отримання ефірних масел є свіжі або в'ялені частини рослин: кора, коріння, стебла рослин, деревина, смола, листя, пелюстки, суцвіття, насіння та коробочки. Часто з однієї ж рослини отримують зовсім різні за складом, дії і аромату ефірні масла [6].

Метою роботи є вивчення видів ароматичних лікарських рослин Передкарпаття.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові роботи проводились впродовж 2012-2013рр. маршрутним методом.

Маршрутний метод охоплює кілька етапів дослідження:

- рекогносцирувальний етап: вивчення особливості місцевості, основні типи рослинності;
- детально-маршрутний етап: збір та опрацювання гербарного матеріалу складання списку рослин досліджуваної території, опис представників окремих родин. Підготовка переліку видів рослин.

Для визначення рясності, за якою можна визначити ступінь участі особин виду в ценозі, застосовували окомірний метод прямого обліку. Такий облік звичайно проводять за шкалою чисельності виду у фітоценозі, зокрема, за шкалою, запропонованою О. Друде [4].

У цій системі оцінки рясності виду прийнято таку градацію:

Soc (socialis) 100 – 81 % – рослини зникаються надземними частинами;

Cop3 (copiosae) 60 – 81 % – рослини дуже рясні;

Cop2 40 – 60 % – рослини рясні;

Cop1 30 – 40 % – рослини досить рясні;

Sp (sparsae) 10 – 30 % – рослини рідкі;

Sol (solitaries) – рослини зустрічаються поодинокі;

Un (unicum) <1% – одна рослина на площі виявлення.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

На підставі зібраного матеріалу під час польових досліджень, вивчення існуючих гербарних зборів і літературних джерел [3, 7, 10-12] ми встановили на території Передкарпаття (Самбірський район) 71 вид ароматичних лікарських рослин. Для кращої наочності види рослин ми систематизували у таблицю по родинях, вказавши рясність виду (табл. 1.).

Таблиця 1. Систематика видів дикорослих лікарських рослин та їх рясність
Table 1. Systematics of species of wild medicinal plants and their abundance

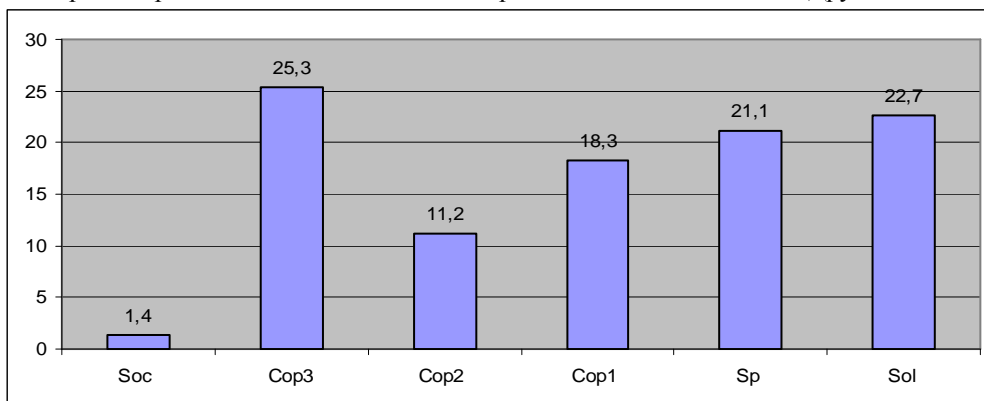
№ з/п	Вид/Sort	Родина/Name	Рясність за Друде/ Abundance by Drude
1	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Бобові (Fabaceae)	Cop 3
2	<i>Althaea officinalis</i> L.	Мальвові (Malvaceae)	Sp
3	<i>Berberis vulgaris</i> L.	Барбарисові (Berberidaceae)	Cop 2
4	<i>Betula pendula</i>	Березові (Betulaceae)	Sp
5	<i>Atropa belladonna</i> L.	Пасльонові (Solanaceae)	Sol
6	<i>Conium maculatum</i>	Зонтичні (Apiaceae)	Sol
7	<i>Melilotus officinalis</i> L.	Бобові (Fabaceae)	Cop 1
8	<i>Sambucus nigra</i> L.	Бузинові (Sambucaceae)	Cop 3
9	<i>Valeriana officinalis</i> L.	Валеріанові (Valerianaceae)	Sol
10	<i>Lysy vulgaris</i> L.	Первоцвіті (Primulaceae)	Cop 1
11	<i>Veronica officinalis</i> L.	Ранникові (Scrophulariaceae)	Cop 3
12	<i>Ononis arvensis</i>	Бобові (Fabaceae)	Sol
13	<i>Centaurea cyanus</i> Dost.	Складноцвіті (Asteraceae)	Cop 1
14	<i>Lamium album</i>	Губоцвіті (Lamiaceae)	Sol
15	<i>Polygonum bistorta</i> L.	Гречкові (Polygonaceae)	Cop 2
16	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Хрестоцвіті (Brassicaceae)	Cop 3
17	<i>Geum urbanum</i> L.	Розові (Rosaceae)	Cop 3
18	<i>Geum rivale</i> L.	Розові (Rosaceae)	Cop 3
19	<i>Achillea millefolium</i> L.	Складноцвіті (Asteraceae)	Cop 3

20	<i>Achillea stricta</i>	Складноцвіті (Asteraceae)	Sol
21	<i>Verbascum thapsiform</i> Schrad.	Ранникові (Scrophulariaceae)	Cop 2
22	<i>Angelica archangelica</i> L.	Зонтичні (Ariaceae)	Sp
23	<i>Symphytum officinale</i> L.	Шорстколисті (Boraginaceae)	Cop 3
24	<i>Ranunculus repens</i> L.	Жовтецеві (Ranunculaceae)	Cop 2
25	<i>Stellaria nemorum</i> L.)	Гвоздикові (Caryophyllaceae)	Cop 1
26	<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawl)	Лілійні (Liliaceae)	Cop 2
27	<i>Hypericum perforatum</i> L.)	Звіробійні (Hypericaceae)	Cop 3
28	<i>Erigeron canadensis</i>)	Складноцвіті (Asteraceae)	Sp
29	<i>Oxalis acetosella</i> L.)	Квасеницеві (Oxalidaceae)	Cop 3
30	<i>Carum carvi</i> L.)	Зонтичні (Ariaceae)	Cop 3
31	<i>Convallaria majalis</i> L.)	Конвалієві (Convallariaceae)	Sp
32	<i>Asarum europaeum</i> L.)	Хвилівникові (Aristolochiaceae)	Soc
33	<i>Leucanthemum ulgare</i> Lamb.)	Складноцвіті (Asteraceae)	Cop 3
34	<i>Andromeda polifolia</i> L.)	Складноцвіті (Asteraceae)	Cop 1
35	<i>Urtica dioica</i> L.)	Кропивні (Urticaceae)	Cop 1
36	<i>Frangula alnus</i> Mill.)	Жостерові (Rhamnaceae)	Sp
37	<i>Taraxacum officinale</i>)	Складноцвіті (Asteraceae)	Cop 1
38	<i>Polygonatum multiflorum</i>)	Рускусові (Ruscaceae)	Sp
39	<i>Acorus calamus</i>)	Ароїдні (Araceae)	Sol
40	<i>Arctium lappa</i> L.)	Складноцвіті (Asteraceae)	Cop 3
41	<i>Mentha acvatica</i>)	Губоцвіті (Lamiaceae)	Sol
42	<i>Tussilago farfara</i>)	Складноцвіті (Asteraceae)	Sp
43	<i>Origanum vulgare</i> L.)	Губоцвіті (Lamiaceae)	Cop 1
44	<i>Pulmonaria officinalis</i> L.)	Шорстколисті (Boraginaceae)	Cop 2
45	<i>Mentha piperitas</i>)	Губоцвіті (Lamiaceae)	Cop 3
46	<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.)	Ранникові (Scrophulariaceae)	Sol
47	<i>Xenthium spinosum</i> L.)	Складноцвіті (Asteraceae)	Cop 2
48	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	Розові (Rosaceae)	Cop 1
49	<i>Potentilla anserina</i> L.)	Розові (Rosaceae)	Cop 1
50	<i>Potentilla erecta</i> L.)	Розові (Rosaceae)	Cop 1
51	<i>Artemisia vulgaris</i>)	Складноцвіті (Asteraceae)	Sol
52	<i>Artemisia absinthium</i>)	Складноцвіті (Asteraceae)	Sol
53	<i>Tanacetum vulgare</i> L.)	Складноцвіті (Asteraceae)	Cop 1
54	<i>Plantago major</i> L.)	Подорожникові (Plantaginaceae)	Cop 3
55	<i>Alchemilla glabra</i> L.)	Розові (Rosaceae)	Sp
56	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.)	Розові (Rosaceae)	Sp
57	<i>Corydalis cava</i> L.)	Жовтецеві (Ranunculaceae)	Sp
58	<i>Leonurus quinquelobatus</i>)	Губоцвіті (Lamiaceae)	Sol
59	<i>Pinus sylvestris</i>)	Соснові (Pinaceae)	Sol
60	<i>Prunus spinosa</i>)	Розові (Rosaceae)	Cop 3
61	<i>Chamomilla recutita</i>	Складноцвіті (Asteraceae)	Sp
62	<i>Chamomilla suaveolens</i>	Складноцвіті (Asteraceae)	Sol
63	<i>Bidens tripartita</i> L.	Складноцвіті (Asteraceae)	Sp
64	<i>Padus avium</i> Mill.	Розові (Rosaceae)	Cop 3
65	<i>Nigella arvensis</i>	Жовтецеві (Ranunculaceae)	Sol
66	<i>Rumex confertus</i>	Гречкові (Polygonaceae)	Sol
67	<i>Juniperus communis</i>	Кипарисові (Cupressaceae)	Sp
68	<i>Abies alba</i>	Соснові (Pinaceae)	Sp
69	<i>Picea abies</i>	Соснові (Pinaceae)	Sp

70	<i>Aegopodium podagraria</i>	Зонтичні (Ariaceae)	Cop1
71	<i>Melampyrum arvense</i>	Ранникові (Scrophulariaceae)	Sol

За шкалою О.Друде, на території Передкарпаття (Самбірський р-н) дуже рясно зростають 18 видів дикорослих лікарських рослин, рясно – 8 видів, досить рясно – 13 видів, рідко – 15 видів, зустрічаються поодинокі – 16 видів.

У діаграмі 1 представлене % співвідношення рясності видів за шкалою О.Друде.



Діаграма 1. Співвідношення рясності видів ароматичних лікарських рослин за шкалою О. Друде

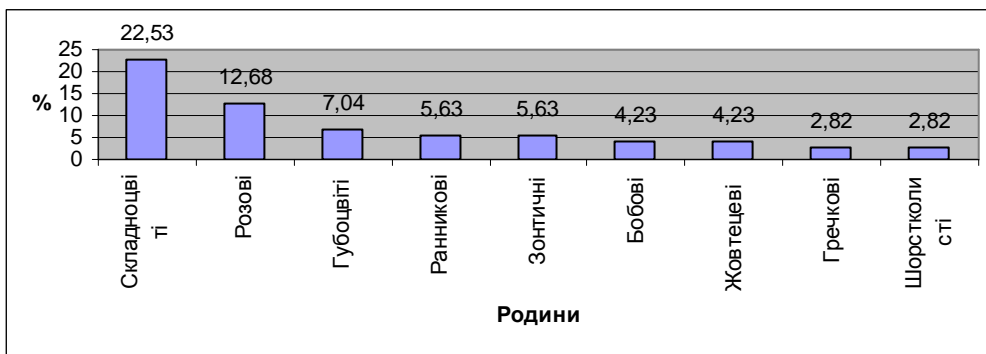
Figure 1. Value abundance of species of aromatic herbs on a scale O. Drude

Згідно з результатами досліджень 71 вид ароматичних лікарських рослин зростає на території Передкарпаття (Самбірський район) можна заготовляти як лікарську сировину. До них належать: [акація біла](#), [бузина чорна](#), [вероніка лікарська](#), [глід колючий](#), [гравілат міський](#), [гравілат річковий](#), [деревій звичайний](#), [живокіст лікарський](#), [звіробій звичайний](#), [квасениця звичайна](#), [кмин звичайний](#), [королиця звичайна](#), [лопух справжній](#), [м'ята перцева](#), [подорожник великий](#), [родовик лікарський](#), [терен колючий](#), [черемха звичайна](#).

Абсолютна більшість флори ароматичних лікарських рослин представлена покритонасінними рослинами, частка яких складає 93,4 %. Належать вони до 2 класів *Liliopsida* (14,3%) і *Magnoliopsida* (58,7%), у яких відповідно об'єднано 28 родин і 67 видів та Голонасінними, частка яких складає 6,6%

Встановлені для Передкарпаття (Самбірський район) ароматичні лікарські види рослин належать до 30 родин.

Провідна частина родинного спектра за кількістю видів сформована 12 родинами, до кожної з яких належить два і більше видів (діаграма 1.).



Діаграма 1. Провідний спектр родин лікарських рослин Передкарпаття
Figure 1. A leading range of families herbs Precarpathians

Найчисельнішими є родини *Rosaceae*, *Asteraceae* та частка видів яких складає 35,2 % флори лікарських рослин, поряд з ними домінують родини *Lamiaceae* 5 видів, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae* 4 види, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*, *Pinaceae* по 3 види, родина *Polygonaceae*, *Boraginaceae* по 2 види. 20 родин представлені одним видом. Серед них такі, як *Malvaceae*, *Solanaceae*, *Valerianaceae*, *Primulaceae*, *Liliaceae*, *Brassicaceae* та ін.

ВИСНОВКИ

Під час наших досліджень на території Самбірського району вивчено 71 вид дикорослих ароматичних рослин, які належать до 30 родин і двох відділів (*Pinophyta*, *Magnoliophyta*). У межах *Magnoliopsida* припадає 93,2 %, а на *Liliopsida* 6,8 % видів.

Найчисельнішими є родини *Rosaceae*, *Asteraceae* та частка видів яких складає 35,2 % флори лікарських рослин, поряд з ними домінують родини *Lamiaceae* 5 видів, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae* 4 види, *Fabaceae*, *Ranunculaceae*, *Pinaceae* по 3 види, родина *Polygonaceae*, *Boraginaceae* по 2 види. 20 родин представлені одним видом.

Провідне місце у спектрі родин флори території Самбірського району належить родині *Asteraceae* (23,0 %), на другому місці – *Rosaceae* (12,7 %), третьому – *Lamiaceae* (7,04%), *Apiaceae* (5,63 %), *Scrophulariaceae* (5,63 %) на четвертому місці. Родина *Fabaceae* (4,23%), *Ranunculaceae* (4,23%), *Pinaceae* (4,23%).

ЛІТЕРАТУРА

1. Георгиевский А.Б. Биологически активные вещества лекарственных растений / А.Б. Георгиевский. – М.: Наука, 1990. – 164 с.
2. Головкин Б.Н., Руденская Р.Н., Трофимова И.А., и др. Биологически активные вещества растительного происхождения. – М.: Наука, 2001. – 350с.
3. Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
4. Друде О. Екологія рослин. – К.: 2003. – 208 с.
5. Дудченко Л.Г. Ароматы здоровья: лечение эфиромасличными растениями и эфирными маслами. – К.: Глобус. – 1997. – 150 с.
6. Жарінов В.І., Остапенко А.І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряно смакових рослин. – К.: Вища шк., 1994. – 234 с.
7. Зеленуха С.І. Антимікробні властивості рослин, що вживають в їжу / С.І. Зеленуха. – К.: Наукова думка, 1990. – 192 с.
8. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. – Х.: Прапор, 2000. – 706 с.

9. Кузнецова М.А. Фармакогнозия / М.А. Кузнецова, И.З. Рыбачук. – М.: Медицина, 1984. – 399 с.
10. Мінарченко В.М. Лікарські судинні ресурси України (медичне та ресурсне значення). – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
11. Мінарченко В.М. Поширення та диференціація ресурсів лікарських рослин України // Екологічний вісник. – 2008. – №5. – С. 15-17.
12. Ткачик В.П. Флора Прикарпаття. – Л.: НТШ, 2000. – 254 с.

ABSTRACT

THE STUDY OF AROMATIC MEDICINAL PLANTS IN PRECARPATIA

Today, when we are witnessing a great antropogenic and technogenic impact upon the natural vegetative groupings, registration and monitoring of resources of valuable medicinal plant species becomes one of the main tasks as well as their study and evaluation of their populations vital capacity. Especially urgent is the research of phyto-variety of the forest and meadow phytocenosis in relation with the fact that it is the very vegetation which is subjected to the most intensive negative influence of the human activity.

Wild plants belong to the country's inexhaustible natural resources fund, which are constantly renewable. However, intensive transformation of the natural environment under the influence of human activity leads to disruption of the ecological-cenotic balance of the phyto-systems, impoverishing of the phyto-variety, exhaustion of natural resources of valuable plant species.

Among wild medicinal plants a considerable place is taken by etheroil plants since their medicinal effect is connected first and foremost with the content of ether oils. These substabces possess bactericidal, inflammatory, expectorative action, spasmolytic, diuretic, choleric, sedative, anticeptic and other effects.

Absolute majority of the flora of the aromatic medicinal plants in Precarpathia is represented by angiosperm plants, the portion of which comprises 93,4 %. They belong to the two classes Liliopsida (14,3%) and Magnoliopsida (58,7%), which combine 28 families and 67 species respectively and gymnosperm, the portion of which makes up to 6,6%.

According to our research, the most numerable are *Rosaceae* and *Asteraceae* families, the portion of their species comprises 35,2 % of the flora of the medicinal plants, along with them dominate *Lamiaceae* family (5 species), *Apiaceae*, *Scrophulariaceae* (4 species), *Fabaceae*, *Ranunculaceae*, *Pinaceae* (3 species), *Polygonaceae*, *Boraginaceae* (2 species). 20 families are represented by just one species. Among them are *Malvaceae*, *Solanaceae*, *Valerianaceae*, *Primulaceae*, *Liliaceae*, *Brassicaceae* and others.

ANALIZA WYBRANYCH PARAMETROW JAKOŚCIOWYCH I ZDROWOTNYCH WIN PODKARPACKICH

*Maciej Bilek¹⁾, Agnieszka Ozimek¹⁾, Kinga Stawarczyk²⁾, Marcin Pieniążek¹⁾,
Rafał Pieniążek*

¹⁾ Wydziałowe Laboratorium Analiz Zdrowotności Środowiska i Materiałów Pochodzenia Rolniczego, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski, autor korespondencyjny – Maciej Bilek, mbilek@univ.rzeszow.pl

²⁾ Zakład Botaniki i Biotechnologii Roślin Użytkowych, Instytut Biotechnologii Stosowanej i Nauk Podstawowych, Uniwersytet Rzeszowski

Streszczenie. Celem niniejszej pracy była analiza wybranych parametrów win wyprodukowanych na Podkarpaciu. Próbki pozyskano podczas Galicyjskiego Festiwalu Win (Rzeszów, 22-24 czerwca 2013). Wina zostały przebadane pod kątem najczęściej określanych parametrów: odczynu, przewodności elektrolitycznej, zawartości wybranych pierwiastków metalicznych, cukrów oraz wybranych anionów. Uzyskane wartości nie odbiegają znacząco od wyników badań win zagranicznych. Uwagę zwraca znacznie niższa niż w przypadku win z różnych regionów świata zawartość fluorków w winach podkarpackich oraz niższe stężenia wybranych składników mineralnych (miedź i żelazo). Badania regionalnych produktów powinny być prowadzone regularnie, a możliwości, jakie posiadają laboratoria podkarpackich uczelni wyższych, stwarzają dogodne warunki do nawiązania współpracy z producentami win.

Słowa kluczowe: wina, Podkarpacie, HPLC, HPIC, AAS

WSTEP

W Polsce od niedawna obserwujemy wyraźny wzrost zainteresowania winem, kulturą jego spożywania oraz zwyczajami, jakie panują w krajach słynących z produkcji tego napoju [1, 2, 3]. Uwaga, jaką poświęca się winom, przekłada się także na wzrost zainteresowania uprawą winorośli oraz zakładanie wielkopowierzchniowych winnic. Województwo podkarpackie ze względu na swój podgórski teren, łagodne stoki, gliniastą glebę, upalne lata oraz słoneczne jesienie, stało się jednym z najatrakcyjniejszych regionów w Polsce do zakładania winnic oraz prowadzenia turystyki winiarskiej tzw. enoturystyki, polegającej na wytyczaniu tzw. „szlaków win”, organizowaniu degustacji i szkoleń z zakresu produkcji tych napojów [7, 8]. Na Podkarpaciu z roku na rok liczba gospodarstw rolnych zajmujących się uprawą winorośli wzrasta, podobnie jak jakość produkowanego przez nie wina [1, 4, 5, 6]. W związku z tym staje się koniecznym prowadzenie wnikliwych badań win regionalnych, które będą potwierdzały ich jakość oraz zapewniały bezpieczeństwo spożywania.

Celem niniejszej pracy było określenie metodami analizy instrumentalnej podstawowych parametrów win, takich jak zawartość cukrów i składników mineralnych.

METODYKA

Próbki win podkarpackich pozyskano w czasie Galicyjskiego Festiwalu Win, który odbywał się w dniach 22-24 czerwca w Rzeszowie. Pobrano pięć próbek win lokalnych, pochodzących z czterech winnic. Próbki pobierano tuż po otwarciu butelek do 10-mililitrowych sterylnych plastikowych pojemników i przewieziono do Wydziałowego Laboratorium Analiz Zdrowotności Środowiska i Materiałów Pochodzenia Rolniczego Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego, gdzie przechowywano je w temperaturze -21°C .

Po rozmrożeniu próbki poddano analizie uwzględniając dotychczas prowadzone prace analityczne nad winami. Badania prowadzono z wykorzystaniem klasycznego wysokosprawnego chromatografu cieczowego [9, 10, 11], płomieniowego spektrofotometru absorpcji atomowej [12, 13, 14], chromatografu jonowego [15, 16] oraz pH-metru i konduktometru. Przebadane zostały parametry odpowiadające za jakość wina (zawartość cukrów) oraz za jego zdrowotność (zawartość składników mineralnych). Podjęto również próbę zestawienia uzyskanych wyników z wynikami badań innych win, które prowadzone były w Wydziałowym Laboratorium. Wyniki odniesiono do przebadanej partii rzadkich win, pochodzących z włoskiego Piemontu oraz do partii win z różnych regionów winiarskich całego świata.

Tabela 1. Wina pobrane do analizy.
Table 1. Samples of wine taken for analysis.

Producent wina <i>Wine producer</i>	Winobranie <i>Vintage</i>	Szczep <i>Wine strain</i>	Opis <i>Description</i>
<i>Winnica Mieszko, Dębica</i>	2012	Sibera	Wino białe
<i>Winnica Łany, Rzeszów</i>	2012	Jutrzenka	Wino różowe
<i>Winnica Mazurak, Błażowa</i>	2012	Chorleon	Wino różowe
<i>Winnica Melancholia, Iwierzycze</i>	2012	Rondo, regent	Wino czerwone
<i>Winnica Mieszko, Dębica</i>	2012	Regent	Wino czerwone

Wartość pH oznaczano potencjometrycznie, miernikiem wieloparametrowym Elmetron CX-701. Przewodność elektrolityczną wyznaczano konduktometrycznie, przy pomocy miernika wieloparametrowego Elmetron CX-701. Analizę zawartości mikro- i makroelementów w badanych winach przeprowadzono przy użyciu płomieniowego spektrofotometru absorpcji atomowej (F-AAS) Hitachi Z-2000 według własnej procedury analitycznej. Analizę zawartości anionów nieorganicznych w winach prowadzono metodą chromatografii jonowej w oparciu o własną, zwalidowaną procedurę analityczną. Do analiz stosowano chromatograf jonowy Dionex ICS 1000 z detekcją konduktometryczną. Do analiz zawartości fruktozy, glukozy i sacharozy w badanych winach zastosowano wysokosprawną chromatograf cieczowy firmy Varian, składający się z dwóch pomp wysokociśnieniowych Varian LC 212, autosamplera Varian ProStar 410, ewaporacyjnego detektora promieniowania rozproszonego Varian ELSD 385 LC oraz modułu integrującego Varian Star 800. Zastosowano własną, zwalidowaną procedurę analityczną.

WYNIKI BADAN

Wartość pH badanych win mieściła się w zakresie od 3,3 dla białego wina z dębickiej winnicy Mieszko do 4,46 dla wytrawnego, różowego wina z winnicy Mazurak w Błażowej. Znacznie większe różnice odnotowano dla przewodności elektrolitycznej; najniższą (0,373 mS/cm) stwierdzono w przypadku wytrawnego wina różowego z błażowskiej winnicy Mazurak, zaś najwyższą (1,09 mS/cm) dla półwytrawnego wina różowego z rzeszowskiej winnicy Łany.

W pobranych do badania winach oznaczona została zawartość wybranych pierwiastków metalicznych. Wyniki zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Zawartość wybranych składników mineralnych w badanych winach.
Table 2. Content of mineral compounds in the analyzed wines.

Nazwa wina <i>Name of wine</i>	Mg (n=3) [mg·l ⁻¹] ±SD	Ca (n=3) [mg·l ⁻¹] ±SD	Cu (n=3) [mg·l ⁻¹] ±SD	Zn (n=3) [mg·l ⁻¹] ±SD	Fe (n=3) [mg·l ⁻¹] ±SD
<i>Winnica Mieszko</i>	84±<0,01	21,43±<0,01	n.o.*.	n.o.	n.o.
<i>Winnica Łany</i>	65±<0,01	90,23±0,36	0,19±<0,01	1,26±<0,01	0,81±0<0,01
<i>Winnica Mazurak</i>	119,7 ±<0,01	34,44±<0,01	0,05±<0,01	0,24±<0,01	0,86±0<0,01
<i>Winnica Melancholia</i>	41,7±0,6	55,43±0,26	0,03±<0,01	0,28±<0,01	0,95±0<0,01
<i>Winnica Mieszko</i>	90,7±0,6	50,96±0,15	0,07±<0,01	0,46±<0,01	1,22±0<0,01

n.o. – nie oznaczono, *not detected*

Do zbadania zawartości anionów w winach zastosowano metodę chromatografii jonowej. Jednak z wyjątkiem fluorków nie uzyskano zadowalających rozdzieleń chromatograficznych. Uwidaczniała się uniemożliwiająca oznaczenia ilościowe koelucja siarczanów i chlorków z niezidentyfikowanymi anionami organicznymi. Wyniki zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Zawartość oznaczonych anionów w badanych winach.
Table 3. Content of inorganic anions in the analyzed wines

Nazwa wina <i>Name of wine</i>	Fluorki <i>Fluoride</i> (n=3) [mg·l ⁻¹] ± SD	Chlorki <i>Chloride</i> (n=3) [mg·l ⁻¹] ± SD	Siarczany <i>Sulfates</i> (n=3) [mg·l ⁻¹] ± SD
<i>Winnica Mieszko</i>	17,41 ± 0,18	47,68 ± 0,13	n.o.
<i>Winnica Łany</i>	34,45 ± 0,46	270,17 ± 1,56	262,61 ± 1,45
<i>Winnica Mazurak</i>	33,87 ± 0,49	n.o.*.	188,87 ± 0,23
<i>Winnica Melancholia</i>	34,45 ± 0,6	n.o.	243,62 ± 1,36
<i>Winnica Mieszko</i>	89,71 ± 1,29	n.o.	192,66 ± 2,26

n.o – nie oznaczono, *not detected*

W badanych winach określone zostało także stężenie cukrów prostych – fruktozy i glukozy oraz dwucukru sacharozy. Wyniki zestawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Zawartość glukozy, fruktozy i sacharozy w badanych winach.
Table 4. Content of glucose, fructose and sucrose in the analyzed wines.

Nazwa wina <i>Name of wine</i>	Fruktoza <i>Fru</i> <i>tose</i> (n=3) [g·l ⁻¹] ± SD	Glukoza <i>Glucose</i> (n=3) [g·l ⁻¹] ± SD	Sacharoza <i>Sucrose</i> (n=3) [g·l ⁻¹] ± SD	Suma cukrów <i>Total</i> <i>sugars</i> [g·l ⁻¹]
<i>Winnica Mieszko</i>	Poniżej LOQ	Poniżej LOQ	1,02 ± 0,007	1,02
<i>Winnica Łany</i>	Poniżej LOQ	2,89 ± 0,095	0,785 ± 0,009	3,67
<i>Winnica Mazurak</i>	1,402 ± 0,049	0,895 ± 0,024	0,906 ± 0,022	3,2
<i>Winnica Melancholia</i>	67,2 ± 0,299	72,468 ± 0,308	4,684 ± 0,079	144
<i>Winnica Mieszko</i>	Poniżej LOQ	Poniżej LOQ	0,962 ± 0,002	0,96

DYSKUSJA WYNIKÓW

Nie stwierdzono zależności pomiędzy wartością przewodności elektrolitycznej i wartością pH, a kolorem wina. Tymczasem w przypadku badanej serii ośmiu win piemonckich odnotowano zależność z której wynikało, że wina białe mają najmniejszą wartość przewodności i najmniejsze wartości pH. W porównaniu z badanymi w Wydziałowym Laboratorium winami piemonckimi w zawartości wybranych pierwiastków metalicznych w winach podkarpackich uwagę zwracają znacznie mniejsze stężenia miedzi i żelaza. Spośród pięciu badanych win podkarpackich w czterech stwierdzono zakres stężeń miedzi od 0,031 do 0,195 mg·l⁻¹, zaś w partii ośmiu badanych win włoskich stężenia wahały się pomiędzy 0,334 a 0,883 mg·l⁻¹. W winach podkarpackich odnotowano stężenia żelaza pomiędzy 0,81 mg·l⁻¹, a 1,22 mg·l⁻¹, zaś we włoskich – od 0,82 do 2,72 mg·l⁻¹. Natomiast bardzo podobne rezultaty uzyskano dla win podkarpackich i przebadanej partii win włoskich pod względem zawartości wapnia, magnezu i cynku, z tym wyjątkiem, że jedno z badanych win podkarpackich wyróżniało się kilkukrotnie wyższą zawartością cynku (1,26 mg·l⁻¹) od innych win z tego regionu (zakres 0,24-0,46 mg·l⁻¹) oraz od win piemonckich (zakres 0,23-0,37 mg·l⁻¹). Wino to, półwytrawne wino różowe z rzeszowskiej winnicy Łany, odznaczało się ponadto wysoką zawartością wapnia – 90 mg·l⁻¹ (pozostałe wina podkarpackie w zakresie 21-55 mg·l⁻¹) i miedzi – 0,195 mg·l⁻¹ (reszta win w zakresie 0,031 do 0,057 mg·l⁻¹). Biorąc pod uwagę aktualne zalecenia Instytutu Żywności i Żywienia wino to stanowić może w codziennej diecie cenne źródło dwóch składników mineralnych: cynku i miedzi. Zalecane dobowe spożycie cynku wynosi od 8 mg u kobiet do 11 mg u mężczyzn. Stumililitrowa porcja wina podkarpackiego z winnicy Łany mogłaby dostarczać zatem od 1,1% zalecanego spożycia u mężczyzn do 1,5% zalecanego spożycia u kobiet. Natomiast zalecane dzienne spożycie miedzi wynosi 0,9 mg, zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn. Różowe wino półwytrawne z winnicy Łany w stumililitrowej porcji realizowałoby więc 2,2% zalecanego dziennego spożycia. [17].

Przedstawione w tabeli wyniki zawartości anionów nieorganicznych, odniesione do niepublikowanych wyników badań własnych win z Piemontu, wskazują na odrębność win podkarpackich. Stężenia fluorków w przebadanych w Wydziałowym Laboratorium czerwonych winach piemonckich wynosiły średnio od 120 do 212 mg·l⁻¹. Za potencjalnie szkodliwą dla organizmu ludzkiego uznaje się już dawkę od 0,2 mg/kg m.c. [18]. Zatem spożycie stumililitrowej lampki włoskiego wina przez człowieka dorosłego o wadze 70 kilogramów, może narażać go na zaburzenia żołądkowo-jelitowe. Spośród pięciu przebadanych win podkarpackich aż w przypadku czterech stężenia fluorków mieściły się w znacznie niższych zakresach, tzn. od 17 do 34 mg·l⁻¹. W jednym tylko przypadku stężenie fluorków wynosiło 89 mg·l⁻¹. Wina podkarpackie zawierają także mniej fluorków od czerwonych win południowoamerykańskich, chilijskich i argentyńskich, w których stwierdzano zawartości fluorków w zakresie 85-90 mg·l⁻¹ oraz od win białych francuskich i hiszpańskich (stężenia fluorków od 50 do 80 mg·l⁻¹). Zawartość chlorków i siarczanów nie jest istotna z punktu widzenia zdrowotności tych napojów i stanowi parametr drugorzędny.

Określenie sumarycznej zawartości cukrów: fruktozy, glukozy i sacharozy w poszczególnych winach podkarpackich pozwala zdefiniować ich wytrawność lub słodkość. Wina dzieli się na wina wytrawne (ang. *dry*, do 10 g cukru na litr wina), półwytrawne (ang. *semidry*, 10-30 g·l⁻¹), półsłodkie (ang. *semisweet*, 30-60 g·l⁻¹), deserowe słodkie (ang. *sweet*, powyżej 60 g·l⁻¹) oraz bardzo słodkie (ang. *verysweet*, powyżej 100 g·l⁻¹) [19]. Według powyższej klasyfikacji cztery z badanych win podkarpackich można zakwalifikować jako wina wytrawne, gdyż sumaryczne stężenia cukrów mieszczą się w zakresie od 0,96 do 3,67 g·l⁻¹. Podobne wartości uzyskano w czasie analiz włoskich win wytrawnych (zakres od 3,06 do 4,41 g·l⁻¹ dla siedmiu analizowanych win). Znacznie większe rozbieżności odnotowano przy analizowaniu kolekcji win wytrawnych z całego świata (zakres od 3,43 do 10,66 g·l⁻¹ sumy trzech badanych cukrów). Natomiast jedno wino podkarpackie zaklasyfikować można jakowino bardzo słodkie (144 g·l⁻¹).

WNIOSKI

1. Wina podkarpackie pod względem przebadanych parametrów wyróżniają się wśród win z różnych regionów winiarskich całego świata niską zawartością potencjalnie szkodliwych dla zdrowia fluoroków.
2. Badane wina podkarpackie mogą stanowić konkurencję dla win sprowadzanych z zagranicy.
3. W obecnych czasach enoturystyka powinna odgrywać znaczącą rolę jako jedna z form turystyki kulturowej propagowanej na obszarze południowo-wschodniej Polski.
4. Rozwój upraw winorośli na Podkarpaciu pociąga za sobą konieczność kompleksowych analiz składu produkowanych win i stałego potwierdzania ich jakości i bezpieczeństwa zdrowotnego.
5. Laboratoria uczelni wyższych z regionu mogą stanowić potencjalne miejsce prowadzenia analiz regionalnych win, podobnie jak ma to miejsce na zachodzie i południu Europy.

LITERATURA

1. Dul M., Krupa J. 2011: Możliwości rozwoju enoturystyki na pogórzu dynowskim. Materiały VIII Konferencji Naukowo-Technicznej Błękitny San, 2-3 czerwca, 37-52.
2. Wawro E., Bosak W., Dul M.: Podkarpacki Szlak Winnic. Druk ulotny, brak adresu wydawniczego.
3. Turek K., Ratajczak J.: Raport – rynek alkoholi w Polsce. Strona internetowa www.poradnikhandlowca.com.pl, dostęp z dnia 14 lipca 2013.
4. P. Poznański, K. Maruszewski: Rynek wina w Polsce. Materiał na stronie internetowej Wealth Solutions wealth.pl, dostęp z dnia 14 lipca 2013.
5. Bosak W.: Uprawa winorośli i winiarstwo w małym gospodarstwie na Podkarpaciu. Poradnik dla początkujących. Jasło 2004, 3-12.
6. Wawro E.: Stowarzyszenie. Strona internetowa Stowarzyszenia Winiarzy Podkarpacia www.winiarzepodkarpacia.pl, dostęp 10 lipca 2013.
7. Kowalczyk A.: Szlaki wina – nowa forma aktywizacji turystycznej obszarów wiejskich. Prace i Studia Geograficzne 2003, ss. 69-98.
8. Podkarpackie winiarstwo. Strona internetowa Międzynarodowe Dni Wina 2013 <http://dniwina.pl>, dostęp 10 lipca 2013.
9. Stój A.: Metody wykrywania zafałszowania win. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 2011, 17-26.
10. Belajova E., Suhaj M.: Compositional profiling of Slovakian wines from distinct production systems by analysis of main saccharides and glycerol. Journal of Food and Nutrition Research 2012, 173-183.
11. Arvanitoyannis I.S., Katsota M.N., Psarra E.P., Souferos E.H., Kallithraka S.: Application of quality control methods for assessing wine authenticity: Use of multivariate analysis (chemometrics). Trends in Food Sciences & Technology 1999, 321-336.
12. Tariba B.: Metals in Wine – Impact on Wine Quality and Health Outcomes. Biological Trace Element Research 2011, 143-156.
13. Paneque P., Álvarez-Sotomayor T., Clavijo A., Gómez I.A.: Metal content in southern Spain wines and their classification according to origin and ageing. Microchemical Journal 2010, 175-179.
14. Pohl P.: What do metals tell us about wine? Trends in Analytical Chemistry 2007, 941-949.
15. Perez-Cerrada M., Casp A., Maquieira A.: Chromatographic Determination of the anion Content in Spanish Rectified Concentrated Musts. American Journal of Enology and Viticulture 1993, 292-296.

16. Rodríguez Gómez M.I., Hardisson de La Torre, Burgos Ojeda A., ÁlvarezMarante R., Díaz-Flores L.: Fluoride levels in wines of the Canary Islands (Spain). *European Food Research and Technology* 2003, 145-149.
17. Jarosz M. (red.): *Normy żywienia dla populacji polskiej. Nowelizacja*. Warszawa 2012, 123-142.
18. Bradford D. Gessner; Michael Beller, John P. Middaugh, Gary M. Whitford: Acute fluoride poisoning from a public water system. *New England Journal of Medicine* 1994, 95-99.
19. Cieślak J.: *Domowy wyrób win owocowych, miódów pitnych oraz wódek, likierów i cocktailli*. Warszawa 1965, 13-26.

ABSTRACT

ANALYSIS OF SELECTED QUALITATIVE AND HEALTH PARAMETERS OF WINES FROM THE REGION OF PODKARPACIE

This study presents the results of analyses on the selected parameters of wines produced in the region of podkarpackie, which were presented during the Galician Festival of Wines (Rzeszów, 22-24 June 2013). The voivodship of podkarpackie due to its submontane territory, gentle slopes, clay soils, hot summers and sunny autumns, has become one of the most attractive regions in Poland for establishing vineyards as well as conducting wine tourism so called enotourism, relying on establishment of so called "routes of wines" in organising degustation and training in the scope of producing these drinks. In the region of podkarpackie, the number of farms handling the cultivation of grapes increases, similarly to the quality of wine production. As a result, it is necessary to implement in-depth studies on regional wines which will confirm their quality and provide safety of consumption.

Selected wines from podkarpackie were studied due to the most defined parameters: reaction, electrolyte conductance, contents of selected metal elements, sugars and selected anions. The analysis was conducted in the Department Laboratory of Analysis on Environmental Health and Produce from the Department of Biology and Agriculture at the University of Rzeszow with the use of: ion chromatography Dionex 1000, fluid chromatography Varian, spectrophotometer of atom absorption F-AAS Hitachi Z-2000 and the multi-parameter meter Elmetron CX-701. The obtained results do not range from the research on foreign wines. The attention focuses on much lower significance than in case of e.g. Italian wines, the content of fluorine potentially harmful for health in the wines of the region of podkarpackie. Comparing the wines from the region of podkarpackie and Piedmont, lower concentration of metallic elements such as copper and iron, however, similar: calcium, magnesium and zinc were noted in Polish wines. For dry wines from the region of Podkarpackie and Piedmont, similar concentrations of sugars (ranges, respectively from 0.96 to 3,67 g·l⁻¹ from 3,06 to 4,41 g·l⁻¹) were determined.

At present, enotourism should gain a significant role as one of forms of cultural tourism, propagated in the area of southern and eastern Poland. Development of grapevines in the region of Podkarpackie which is connected with the necessity of complex analyses of the composition of produced wines and constant confirmation of their quality of health safety. Laboratories of higher schools from the region may constitute a potential venue of conducting regional wines, similarly as it is made in western countries and in the south of Europe.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВІЙСЬКОВИХ ОБ'ЄКТІВ НА ПРИКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЯХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Олена Стаднічук^{***}, Микола Платонов^{*}, Галина Михалина^{*}, Степан Козак^{*}, Любомира Одосій^{*}, Ліля Кропивницька^{***}, Галина Грищук^{****}*

^{*} – Академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного;

^{**} – ВНЗ «Львівський кооперативний коледж економіки і права»;

^{***} – Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка;

^{****} – Львівський національний університет імені Івана Франка

e-mail: bioddpu@ukr.net

Резюме. Проведено аналіз ґрунтів Яворівського полігону та прилеглих до нього територій на вміст важких металів методом атомно-абсорбційної спектроскопії. На основі одержаних результатів та екологічних звітів стану водних об'єктів здійснено загальну екологічну оцінку досліджуваних зон військового полігону. Одержані результати вказують що негативний вплив військової діяльності на оточуюче середовище прикордонних територій Львівської області є мінімальним.

Ключові слова: екологічна оцінка, військові об'єкти, Міжнародний центр миротворчості, ґрунти, важкі метали

ВСТУП

Створення нових сучасних зразків, модернізація або збільшення ресурсу існуючого озброєння та військової техніки нерозривно пов'язані з процесом їх випробувань та подальшою утилізацією. З метою проведення таких випробувань використовується експериментальна база підприємств оборонно-промислового комплексу України, основу якої складають полігони (центри) Міністерства оборони України.

Збройні сили України мають широку та розгалужену мережу полігонів, де проводяться випробування озброєння та військової техніки, загальна площа яких складає близько 18% від усієї площі України [1,2]. У процесі їх експлуатації, а також у повсякденній діяльності військ завдається негативний вплив на довкілля. Тому надзвичайно важливою проблемою на сьогодні є контроль та збереження екологічного стану територій навчально-військових та випробувальних полігонів Збройних Сил України і прилеглих до них районів [3].

Як один із заходів щодо контролю та запобігання техногенного навантаження на довкілля в ході військової діяльності є оцінка існуючого стану екосистеми військового полігону на основі досліджень якісного складу та кількісного розвитку біотичних компонентів, складу і властивостей ґрунтового, водного та атмосферного середовищ за гідрофізичними,

гідрохімічними, екотоксикологічними, радіоекологічними та санітарно-бактеріологічними показниками.

Моніторинг впливу військової діяльності, в основному, проводиться у районах, які значно віддалені від військових об'єктів України [3-10], тоді як на самих об'єктах та прилеглих до них територіях результати можуть значно відрізнятись. Тому, метою даної роботи була загальна екологічна оцінка деяких зон Яворівського полігону, який є структурним підрозділом Міжнародного центру миротворчості та безпеки Академії сухопутних військ і одним з найбільших полігонів у Європі.

Територія Яворівського полігону відноситься до західних закінчень гради Розточчя. Більшість території полігону зайнята лісом, переважно сосновим, решта – луко-болотними ценозами. Водоймища формують стік річки Верещиці, притоки Дністра і відіграють суттєву роль у формуванні фіто- і зооценозів, які можуть бути заповідними. Долини річок та струмків заболочені, на більшості із них створені штучні водойми. Крім того, розташовані 10 озерець, які живляться підземними джерелами. За результатами аналізу природних об'єктів (наприклад, ґрунтів, вод) Яворівського полігону Львівської області є можливість оцінити токсичність рухомих джерел забруднення на цій території та порушення режиму охорони і утримання території військових містечок (парків техніки та озброєння, виробничих майстерень, складів, підсобних господарств, тощо).

МЕТОДИКА

Оцінку забруднення ґрунтів здійснено згідно з документом [11] шляхом аналізу результатів кількісного визначення важких металів методом атомно-абсорбційної спектроскопії, яке проведене на кафедрі аналітичної хімії Львівського національного університету імені Івана Франка. За вмістом токсичних неорганічних речовин визначали показники рівня забруднення ґрунтів [12]. Загальна екологічна оцінка зон об'єкту Яворівського полігону здійснювалась із врахуванням вимог [13] та літературних відомостей екологічних звітів щодо складу та властивостей водних об'єктів, які оцінювали за керівними нормативними документами [14].

Узагальнення оцінок за окремими показниками з визначенням інтегральних значень і категорій якості води виконують на підставі аналізу компонентів у межах відповідних блоків. Об'єднану оцінку отримують, обчислюючи інтегральний, або екологічний, індекс I_E , значення якого дорівнює середньоарифметичному значень блокових індексів:

$$I_E = (I_1 + I_2 + I_3)/3,$$

де I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу; I_2 – індекс трофосапробіологічних (еколого-санітарних) показників; I_3 – індекс специфічних показників токсичної та радіаційної дії.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Як показують літературні дані [10, 15, 16], аналіз водних територій військового об'єкту «Яворівський» проводили за наступними точками: скид з Яворівського озера (1), р. Шкло до впадіння в озеро (2), р. Шклопісля с. Шкло (3), р. Блех, після с. Немирів (4), р. Завадівка, с. Шкло (5), р. Гноєнець, с. Тернавиця(6), р. Верещиця (7). Результати екологічної оцінки якості поверхневих вод Яворівського полігону подано у таблиці 1, а розміщення пунктів відбору проб на карті (рис.1).

Таблиця 1. Оцінка якості поверхневих вод Яворівського полігону
Table 1. Assessment of surface water quality Jaworowski landfill

Показники / Indicators	Пункти спостережень / Observation						
	1	2	3	4	5	6	7

1. За вмістом компонентів соляового складу / The content of the components of salt content							
Сума іонів / The amount of ions	5	-	-	-	-	-	-
Хлориди / Chlorides	2	2	2	2	2	2	2
Сульфати / Sulfates	8	5	3	4	4	7	1,5
Блоковий індекс, I₁/Block index	5,0	3,5	2,5	3,0	3,0	4,5	1,5
2. Трофо-сапробіологічні (еколого-санітарні) показники / Trophy saprobiological (environmental-health) indicators							
Завислі речовини / suspended solids	2	1	1	1	1	1	
Прозорість / <u>transmittance</u>	6	6		6	6	6	
pH	2	1	1	1	1	1	2
Азот амонійний /Ammonia nitrogen	2	1	1	4	1	1	4
Нітрити / Nitrites		3		2	2	2	2
Нітрати / Nitrates		7		8	7	7	
Фосфати / Phosphate	1						
Розчинений кисень/Dissolved oxygen	4	4	1	4	3	1	5
Окиснюваність / Oxidation	1	1		2	2	1	2
БСК ₅	4	6	6	6	5	6	5
Блоковий індекс, I₂/Block index	2,8	3,3	2,0	3,9	3,1	2,9	3,3
3. Специфічні показники токсичної дії / Specific indicators of toxic action							
Кадмій /Cadmium	6	6			6		6
Мідь/Copper	3	4		4	3	4	
Цинк /Zinc	2	2	3	2	2		2
Свинець /Lead	4	5	4	5		5	
Хром / Chrome		2					
Нікель / Nickel		3	4	4		4	4
Залізо / Iron	3	4	2	4	4	3	4
Нафтопродукти / Oil	1	6					6
Феноли / Phenol	2	6	1	2	2	1	1
СПАР / SPAR	1	3	2	4	1	3	4
Блоковий індекс, I₃/Block index	2,8	4,1	2,7	3,6	3,0	3,3	3,9
Екологічний індекс, I_E/Environmental Code	3,5	3,6	2,4	3,5	3,0	3,6	2,9

Проаналізувавши дані таблиці 1 можна стверджувати, що за такими показниками, як вміст сульфатів, нітратів, прозорість води, БСК₅, якість води оцінюється за низькими категоріями (5 та 6 категорія) і характеризується як забруднена і помірно забруднена. За оцінкою вмісту компонентів соляового складу найкращим є стан води річки Верещиця (I₁=1,5, чиста вода). Найгіршим є стан річки Гноєнець та скид з Яворівського озера (I₁=4,5-5,0), води яких характеризуються як помірно забруднені, що пов'язаним із підвищеним вмістом сульфатів (7-8 категорія). За еколого-санітарними показниками найгіршою є якість води у річці Блех після с. Немирів. Вода оцінюється як помірно забруднена. За третім блоковим індексом найгіршою є якість води у річці Шкло (до впадіння в озеро) та річка Верещиця (I₃=3,8-4,1).

Отже, військова частина А1089 (с. Старичі), 232 загальновійськової Яворівський полігон, очисні споруди с. Шкло та с. Немирів здійснюють скиди недостатньо очищених стічних вод, що є причиною забруднення поверхневих вод. За значенням екологічного індексу їх можна віднести до четвертої категорії (слабо забруднена вода).

Відбір проб ґрунтів для аналізу нами проводився за наступними точками: с. Старичі (1000 м у південному напрямку від полігону) (8), с. Вербляни (500 м у західному напрямку від

полігону) (9), с. Середкевичі (500 м на північ від полігону) (10), с. Млинки (500 м на схід від полігону) (11), с. Старичі, військова частина (12), артилерійський полігон, с. Немирів, (13), В/М Гвардійське (14), В/М Центральне (15). Результати екологічної оцінки ґрунтів Яворівського полігону та територій, що прилягають до нього подано у таблиці 2, а розміщення пунктів відбору проб на карті (рис.1).

Таблиця 2. Оцінка рівня забрудненості ґрунтів Яворівського полігону
Table 2. Assessment of soil contamination Jaworowski landfill

Показники / Indicators	Пункти спостережень / Observation points							
	8	9	10	11	12	13	14	15
Специфічні показники токсичної дії / Specific indicators of toxic action								
Свинець / Lead	2	2	2	2	2	2	2*	2
Хром / Chrome	2	2	2	2	2	2	2	2
Купрум / Copper	2	2	2	2	2	2*	2**	2
Цинк / Zinc	2	2	2	2	2	2	2	2
Нікель / Nickel	1	2	1	2	-	5	-	2
Кадмій / Cadmium	-	-	2	-	1	2*	1	2
Блоковий індекс, I_E/Block index	1,8	2	1,8	2	1,8	2,5	1,8	2

* - перевищення ГДК в межах від 1,5 – 3,0; ** - перевищення ГДК в межах 20.

* - Maximum permissible concentration in the range of 1.5 - 3.0 ** - maximum permissible concentration in the range of 20.

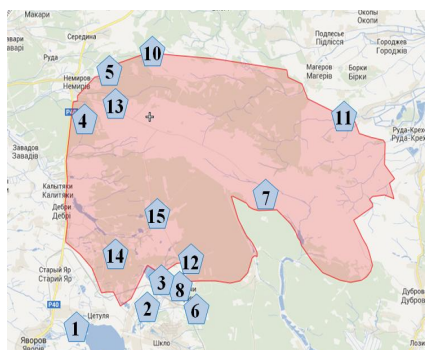


Рис.1. Розміщення пунктів відбору проб поблизу та на території Яворівського полігону:
Figure 1. Location of sampling points near and in the landfill Jaworowski:

1 - скид з Яворівського озера, 2 - р. Шкло до впадіння в озеро, 3 - р. Шкло після с. Шкло, 4 - р. Блех, після с. Немирів, 5 - р. Завадівка, с. Шкло, 6 - р. Гноєнець, с. Тернавиця, 7 - р. Верещиця, 8 - с. Старичі, 9 - с. Вербляни, 10 - с. Середкевичі, 11 - с. Млинки, 12 - с. Старичі (військова частина), 13 - с. Немирів (артилерійський полігон), 14 - військове містечко (В/М) Гвардійське, 15 - В/М Центральне.

Відповідно до результатів оцінки забрудненості ґрунтів представлених в таблиці 2, можна зробити висновок, що ґрунти, які знаходяться поблизу та безпосередньо на території Яворівського полігону характеризуються низьким рівнем забрудненості. Їх можна віднести до середньо- та слабо забруднених, оскільки відсутні очевидні зміни у властивостях ґрунтів. Серед досліджуваних об'єктів більш забрудненим виявились артилерійський полігон та В/М Гвардійське. Надлишковий вміст нікелю на артилерійському полігоні можна пояснити використанням нікелевих акумуляторів. В ґрунтах у населених пунктах, прилеглих до територій загальновійськового полігону, перевищень норм ГДК немає. Ґрунти полігону характеризуються незначним перевищенням поліфосфатів в межах 1,68-2,85 разів. Крім того, для усіх досліджуваних ґрунтів характерне перевищення вмісту сульфатів (в окремих випадках до 40 раз).

Аналізуючи показники радіологічних досліджень в ґрунті при проведенні агрохімічної паспортизації сільськогосподарських угідь [15], можна зробити висновок, що в цілому спостерігається стала динаміка вмісту радіонуклідів. Радіаційно-гігієнічна ситуація на території навчального тактичного поля, вогневих позицій артилерії є задовільною. Вміст

радіонуклідів у пробах ґрунту Яворівського полігону не відрізняється від вмісту радіонуклідів у ґрунтах, характерних для Яворівського району [6].

ВИСНОВКИ

Використовуючи екологічний індекс, можна створити систему моніторингу територій розташування військових полігонів та прилеглих районів як складову єдиної системи моніторингу навколишнього природно-техногенного середовища з метою забезпечення збалансованого сталого розвитку держави. Після аналізу відібраних проб поверхневих вод і ґрунтів можна зробити висновок, що вплив військової діяльності на оточуюче середовище прикордонних територій Львівської області є мінімальним, так як одержані результати за досліджуваними показниками знаходяться в межах санітарно-гігієнічних та екологічних норм. На нашу думку, це може бути пов'язано, насамперед, з незначним техногенним навантаженням на цих територіях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ткачук П.П., Красюк О.П. Можливості Академії сухопутних військ щодо забезпечення проведення полігонних випробувань озброєння та військової техніки// «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ». – Збірка тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції, 22-24 травня 2013р., м. Львів. – С.14.
2. [Наказ Міністерства оборони України, Міністерства фінансів України, Міністерства інфраструктури України, Міністерства внутрішніх справ України, Міністерства охорони здоров'я України, Міністерства економічного розвитку і торгівлі України, Міністерства екології та природних ресурсів України, Служби безпеки України, Адміністрації Державної прикордонної служби України "Про затвердження Каталогу можливостей України щодо підтримки міжнародних миротворчих операцій та навчань" від 7 липня 2012 року N 446/810/385/605/501/781/336/284/519](#)
3. А.І. Лисенко, І.В. Чеканова. Підходи щодо оцінки техногенного навантаження на екосистеми військових полігонів Збройних Сил України// Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, №1 (39). – 2009. – С.69-75.
4. Андрієвська О.А. Геохімічний огляд розподілу цинку у компонентах техногенних ландшафтів поблизу військових полігонів України// Пошукова та екологічна геохімія. – 2009. - №1(9). – С.48-52.
5. Моложанова О.Г., Чеканова І.В., Мазор І.Г., Ковалевський В.В. Еколого-гігієнічна оцінка територій військових полігонів// «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України на рубежі століть» Збірник тез доповідей науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті О.М. Марзеєва. – Випуск 2. – Київ – 1999р.
6. Маненко А. К., Степанов О.К., Хопяк Н.А., Ткаченко Г.М. Екологічний та гігієнічний огляд зон об'єкту Яворівського загального військового полігону I категорії сухопутних військ збройних сил України/Гігієна населених місць. - № 54. – 2009. – С. 40-47.
7. Надточій П.П., Білявський Ю.А., Мислина Т.М., Шмагала Ю.Б. Проблеми реабілітації ґрунтово-земельних ресурсів Житомирської області, забруднених унаслідок військової діяльності// Вісник ЖНАЕУ. Загальна екологія та агроекологія. - №2. – 2009, С.3-31.
8. Тонха О.Л. Моніторинг важких металів у системі ґрунт-рослина-тварина в залежності від обробітку ґрунту/ О.Л. Тонха, В.М. Галімова// Науковий вісник Національного аграрного університету.-2005. - №1. –С. 200-206.
9. Жовинський Е.Я. Важкі метали у ґрунтах заповідних зон України/ Е.Я. Жовинський, І.В. Кураєва, А.І. Самчук та ін. – К.: Логос, 2005. – 104 с.
10. Гурська Т. Сучасний стан поверхневих вод басейну р. Сян. Наукові записки. Конструктивна географія та геоекологія. – №3. – 2010. – С. 1-7

13. ПДК и ОДК химических в почве от 19 ноября 1991 г.
14. Позняк С.П., Красеха Є.Н., Кіт М.Г. Картографування ґрунтового покриву. Львів: ЛНУ ім. І.Франка. 2003. – 498с.
11. Посібник до розробки матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А. 2.2-1-2003). Інститут «УкрНДПНТВ». – Харків, - 2005.- 332с.
12. Керівні нормативні документи. Якість вимірювань складу та властивостей об'єктів довкілля та джерел їх забруднення/ під ред. В.Ф. Осики, М.С. Кравченко. – К., 1997. – 662с.
15. Екологічний паспорт Львівської області: Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Львівській області, Львів, 2011. – 138 с.

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE MILITARY OBJECTS IN THE BORDER AREAS OF THE LVIV REGION

The Ukrainian armed forces have a wide and extensive network of firing grounds where the new weapons and military equipment are tested and the total area of which covers about 18% of the whole territory of Ukraine. In particular, these are the training ground «Chauda», «Storozhinetskiy», «Zhytomyr», «Angara», «Bolgradskiy»Novomoskovskiy», «Shirikolanivskiy», «Rivnenskiy», «Uzhgorodskiy», «Honcharivskiy», «Yavorivskiy», «Dyvichanskiy» [1,2]. The course of their operation, as well as in the everyday military activity makes a negative impact on the environment. As one of the measures to control and prevent technogenic load on the environment in the course of the military activity is the assessment of existing military ground ecosystems based on the studies of the qualitative composition and quantitative development of the biotic components, composition and properties of soil, water and atmospheric environments hydrophysical, hydrochemical, ecotoxicological, radioecological and sanitary-microbiological characteristics. The assessment of soil pollution was carried out in accordance with the document [11] by analyzing results of the quantitative contents of heavy metals by atomic-absorbing spectroscopy method. According to the content of toxic inorganic substances the indicators of the soil contamination levels have been defined [12].

The generalization of evaluation of the separate indicators with the determination of integral values and water quality categories is carried out on the basis of the component analyses within the framework of the corresponding blocks. The combined evaluation is obtained by computing an integral, or ecological, index I_E , the value of which is equal to the arithmetic mean values of block indexes: $I_E = (I_1 + I_2 + I_3)/3$, where I_1 – index of pollution by the components of the salt composition; I_2 - index of ecological and sanitary indicators; I_3 - index of specific indicators for toxic and radiation activity.

The obtained data have shown, that on such indicators as the content of sulphates, nitrates, water transparency, BOC_5 , water quality is assessed as low categories - 5 and 6 and is characterized as polluted and moderately polluted. According to the assessment of the content of components in the salt composition the state of the water in the river Vereshchytsia is the best ($I_1=1,5$, clean water). The worst is the status of the river Hnoyenets and resets from the Yavoriv lake ($I_1=4,5-5,0$), the waters of which are characterized as moderately polluted which is associated with an increased content of sulphates (7-8 category). According to the ecological and sanitary indicators the worst water quality is in the river Blekh, next to Nemyriv. Water is assessed as moderately polluted. According to the third block index the worst water quality is in the river Shklo (prior to flowing into the lake) and the Vereshchytsia river ($I_3=3,8-4,1$).

The results of the assessment of soil contamination have shown that the soils, which are close to and directly on the territory of Yavoriv training ground are characterized by a low level of contamination. They can be referred to as the medium and weakly polluted, because there are no obvious changes in the properties of the soil. Among the objects studied the more polluted are an artillery firing ground and Gvardiyske. The excessive content of Nickel in the artillery training ground can be accounted for by the use of Nickel accumulators. The soils adjacent to the territories of the military training grounds no excess of TLV can be observed. Soil in military training grounds are characterized by insignificant excess of polyphosphates within 1,68-2,85 times. In addition, for all the investigated soils a typical feature is excess content of sulphates (in some cases up to 40 times).

Upon analysing the samples of surface waters and soils we can conclude that the impact of military activities on the environment of the border territories of the Lviv oblast is minimal, as the results obtained from the indicators studied are within the sanitary-hygienic and ecological norms. In our opinion, it can be connected, first of all, with insignificant technogenic impact on these territories.

WYKORZYSTANIE OZONU W OCHRONIE ŚRODOWISKA ORAZ TECHNOLOGII ŻYWNOSCI

Piotr Antos, Maciej Balawejder, Radosław Józefczyk

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno Rolniczy, Katedra Chemii i Toksykologii Żywności

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań dotyczących możliwości zastosowania ozonu w ochronie środowiska oraz technologii żywności. Przedstawiono innowacyjną metodę doprowadzania ozonu do gleby opartą o zastosowanie procesu fluidyzacji, w którym złożem jest gleba. Wykorzystanie procesu fluidyzacji zapewniającego optymalne warunki wymiany masy oraz ozonu pozwoliło na skuteczne obniżenie stężenia substancji toksycznych w glebie. Wyniki procesu degradacji przedstawiono na przykładzie związków należących do głównych grup środków ochrony roślin. Ponadto przedstawiono dwie alternatywne procedury obniżania pozostałości pestycydów na powierzchni materiału roślinnego. Zaproponowano włączenie do wykorzystywanych procesów technologicznych tj., płukania owoców oraz suszenia owoców, procesu ozonowania. Metody te z powodzeniem można uwzględnić, jako przydatne elementy w dotychczas realizowanych ciągach technologicznych.

Słowa kluczowe: ozon, degradacja pestycydów, remediacja gleby, płukanie owoców, suszenie owoców.

WSTĘP

Ozon jest odmianą alotropową tlenu, która jako doskonały utleniacz znalazła szerokie zastosowanie w procesach uzdatniania wody, oczyszczania ścieków oraz remediacji gleby. Do niewątpliwych zalet ozonu należą oprócz wysokiej reaktywności, krótki okres półtrwania, możliwość zastosowania w formie roztworu wodnego jak również w formie gazowej oraz brak wtórnych zanieczyszczeń. Ozon świetnie sprawdza się w procesach degradacji związków organicznych takich jak WWA, PCB, pestycydy oraz dioksyny. Wykorzystanie ozonu do degradacji tych związków może przebiegać na drodze bezpośredniej poprzez oksydację zanieczyszczeń w wyniku reakcji z ozonem cząsteczkowym oraz pośredniej dzięki reakcjom wtórnym z innymi wysoce reaktywnymi indywiduami powstającymi w trakcie rozkładu ozonu. Wyzwaniem w procesach usuwania substancji toksycznych ze środowiska jest oczyszczanie gleby, która ze względu na swoją budowę wykazuje silne właściwości sorpcyjne względem licznych substancji toksycznych [1,12,14,15]. Ponadto zastosowanie ozonu w tej matrycy jest utrudnione ze względu na

ograniczony zasięg dyfuzji gazu w tej heterogenicznej matrycy[13]. W celu optymalizacji wymiany masy w oczyszczanym złożu zaproponowano nowatorskie podejście polegające na wykorzystaniu procesu fluidyzacji w trakcie procedury ozonowania[2]. Oprócz wysokiej skuteczności w procesach degradacji zanieczyszczeń chemicznych o charakterze organicznym ozon znakomicie sprawdza się w roli substancji dezynfekującej. Dla szeregu produktów roślinnych wykazano korzystny wpływ stosowania ozonu pod względem opóźnienia rozwoju infekcji grzybiczych. Przebadano między innymi zależność pomiędzy tempem rozwoju infekcji szczepów takich jak *Penicillium digitatum* czy *Penicillium italicum* na owocach pomarańczy[8]. W celu obniżenia pozostałości środków ochrony roślin w materiale roślinnym zasugerowano dwa alternatywne podejścia z wykorzystaniem ozonu[4]. Jest to po pierwsze aktywne ich usuwanie za pomocą ozonu w formie roztworu wodnego lub w formie gazowej[3]. Innym podejściem może być zastąpienie części zabiegów ochronnych stosowanych w celu zwiększenia czasu przechowywania poprzez stosowanie zabiegów ochronnych opartych o wykorzystanie ozonu. W niniejszej pracy przedstawiono eksperymentalną metodę oczyszczania gleby skażonej pestycydami z wykorzystaniem ozonu oraz procesu fluidyzacji. Zaprezentowano również wyniki wstępnych badań nad degradacją pozostałości fungicydów w owocach czarnej porzeczki na przykładzie mankozebu. Zarówno w przypadku oczyszczania gleby jak również w badaniach dotyczących degradacji mankozebu w owocach czarnej porzeczki podjęto próbę przedstawienia nowych perspektyw tak w technologii ochrony środowiska jak również w technologii żywności.

METODYKA

1. Degradacja pestycydów w glebie.

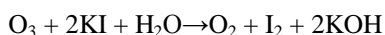
W wyniku prowadzonych badań[2] opracowano nową technologię oczyszczania ziemi skażonej środkami ochrony roślin a w oparciu o wyniki testów dwa zgłoszenia patentowe[5,6]. Kolejnym krokiem było przeniesienie skali procesu, czego rezultatem są badania zrealizowane z wykorzystaniem reaktora fluidalnego działającego w skali ¼ technicznej. W prowadzonych badaniach stosowano minimalne przepływy gazów tj. pozwalające przekroczyć prędkość krytyczną fluidyzacji, w celu minimalizacji ilości ozonu stosowanego w procesie. Miało to na celu uzyskanie maksymalnych efektów jak najniższym kosztem ekonomicznym. Dla wszystkich przeprowadzonych eksperymentów stosowano zbliżone warunki. Stężenie ozonu wynosiło około 10 ppm, zaś eksperymenty degradacyjne prowadzono w stałej temperaturze 20°C. Masowe natężenie przepływu roztworu ozonu w powietrzu w aparacie w skali ¼ technicznej (ozon generowano za pomocą generatora ozonu: TS 30 Ozone Solutions Inc., Hull, IA, USA) wynosiło (40-45dm³/min). Stężenie ozonu mierzono, dzięki obecności dodatkowego zaworu przed komorą reaktora, za pomocą urządzenia UV-106 M Ozone Analyzer, o zakresie czułości 0-1000ppm. Na wylocie komory reaktora umieszczono dodatkowo pochłaniacz wypełniony destruktorom ozonu szczątkowego. Do monitorowania spadku stężenia pestycydów w glebie stosowano metody ekstrakcyjne pozyskiwania analitów w oparciu o metodykę przedstawioną w[10], zaś pozyskane ekstrakty analizowano z wykorzystaniem systemu GC-MS, tj. chromatograf gazowy Varian GC- 450 sprzężony ze spektrometrem masowym MS- 240. W trakcie wstępnych badań prowadzonych w skali laboratoryjnej wykorzystywano eksperymentalny reaktor fluidalny o uproszczonej budowie. Średnica reaktora wynosiła 5 cm, komorę reaktora zaopatrywano w ozon generatorem ozonu Korona 02/10 C.S.I EKOTECH (Piotrków Trybunalski). Maksymalna wydajność generatora wynosiła 10g/h. Stan fluidalny złoża w reaktorze utrzymywano doprowadzając do komory gaz o przepływie 18dm³/min. Zaproponowany proces fluidyzacyjny zaowocował osiągnięciem redukcji stężeń poszczególnych pestycydów na poziomie 78-95% stężenia wyjściowego.

2. Obniżanie poziomu pozostałości substancji aktywnej na owocach czarnej porzeczki.

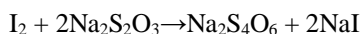
Owoce czarnej porzeczki (*Ribes nigrum* L.) zawierające pozostałości substancji aktywnej maknozebu (należącego do grupy ditiokarbaminianów - DTC), będącego aktywnym składnikiem komercyjnie wykorzystywanego fungicydu: Dithane NeoTec 75 WG, pozyskano bezpośrednio od producenta PLANTA OPTIMA. Materiał roślinny podzielono, pobrano próbę kontrolną oraz

poddano procedurze ozonowania z wykorzystaniem roztworu wodnego ozonu oraz ozonu w formie gazowej. W trakcie dotychczas stosowanych procedur technologicznych polegających na płukaniu owoców lub warzyw stosuje się spryskiwanie lub zanurzanie w wodzie materiału roślinnego transportowanego wzdłuż linii technologicznej. W warunkach laboratoryjnych proces ten symulowano płukaniem porzeczek w roztworze wodnym ozonu przez 30min. Próbkę porzeczek o masie 100g umieszczono w pojemniku zawierającym 2dm³ wodnego roztworu ozonu o stężeniu 2ppm. Wodę wykorzystywaną do płukania nasycano ozonem przy użyciu generatora ozonu Korona 02/10 C.S.I. EKOTECH. Próbkę kontrolną dla tego eksperymentu stanowiło płukanie porzeczek czystą wodą.

Do oznaczania stężenia ozonu w wodzie zastosowano metodę jodometryczną z wykorzystaniem jodku potasu (KI) oraz błękitu metylenowego cz.d.a. dostarczone przez Chempur. W tym celu do kolby stożkowej zawierającej 0.400g KI odmierzono 25 cm³ ozonowanej wody. Następnie dodano 3cm³ roztworu kwasu solnego (HCl) o stężeniu 0.1M oraz 1cm³ roztworu skrobi o stężeniu 5%. W tej metodzie ozon jest zużywany w trakcie utleniania jonów jodu do jodu cząsteczkowego (I₂) według równania:



Jako titrant wykorzystywano roztwór tiosiarczanu sodu (Na₂S₂O₃) o stężeniu 0.002M. Stężenie ozonu oznaczano zatem pośrednio poprzez miareczkowanie uwolnionego jodu cząsteczkowego z wykorzystaniem skrobi jako wskaźnika zgodnie z równaniem:



Jednak w przypadku wielu owoców, np. owoców czarnej porzeczki, ważnym procesem technologicznym jest suszenie. Z tego powodu zaproponowano również metodę obniżenia zawartości substancji aktywnych z wykorzystaniem gazowego ozonu. Metodę tą można z łatwością włączyć jako element do już istniejących procesów technologicznych. W badaniach prowadzonych w skali laboratoryjnej komorę wykorzystywaną do suszenia owoców wypełniono ozonem wytwarzanym przez generator ozonu TS 30 Ozone Solutions Inc. Przepływ powietrza wzbogaconego w ozon o stężeniu 19 ppm wynosił 373.4 dm³/min. Stężenie ozonu w formie gazowej monitorowano detektorem ozonu UV-106 M Ozone Analyzer. Po godzinie ekspozycji na strumień gazów rozpoczęto procedurę suszenia owoców.

Poziomy pozostałości DTC w próbkach owoców (do oznaczeń pobierano próbkę badanego materiału o masie 100g) oznaczano pośrednio, poprzez rozkład do disiarczku węgla (CS₂) w środowisku kwaśnym, w obecności chlorku cyny (II) (SnCl₂) cz.d.a. dostarczonego przez POCH S.A. Następnie CS₂ wprowadzono do błękitu metylenowego. Końcowym etapem była analiza roztworu wodnego z wykorzystaniem spektrometru Unicam Helios spectrometer przy długości fali 662 nm[7,11]. Pozostałości DTC zostały wyrażone w mg CS₂ na kg materiału roślinnego.

WYNIKI BADAN

1. Parametry kinetyczne procesu degradacji środków ochrony roślin w glebie wyznaczono korzystając z równań opisujących kinetykę pierwszego rzędu, co jest typowym podejściem w przypadku degradacji pestycydów[8,16]. Stałe szybkości reakcji wyznaczono z zależności $\ln(C/C_0)$. Wyznaczone stałe szybkości reakcji posłużyły do obliczenia okresu półtrwania. W przypadku wszystkich przebadanych pestycydów za wyjątkiem MCPA, stwierdzono przebieg degradacji charakterystyczny dla reakcji pierwszego rzędu, poza MCPA, dla którego wykorzystano równanie empiryczne w celu wyznaczenia okresu półtrwania. W każdym przypadku stwierdzono degradację pestycydów na poziomie od 78 do 94% stężenia wyjściowego (Tabela 1).

Tabela 1. Czas połowicznego rozpadu oraz stopień usunięcia poszczególnych pestycydów z gleby pod wpływem strumienia ozonu/ Half life time and degradation rate of pesticides in soil due to exposure on the stream of ozone

Rodzaj reaktora/ Reaktor type	Stężenie ozonu/ Ozone concentration [ppm]	Pestycyd/ Pesticide	Okres półtrwania/ Half life time [h]	Czas ekspozycji złoża/ Time of exposition [h]	Stopień degradacji pestycydu/ degradation rate of pesticide [%]
Laboratoryjny/ laboratory scale	10	MCPA	0,79	80	91
¼ techniczny/ ¼ technical scale	10	MCPA	0,73	4	93
Laboratoryjny/ laboratory scale	10	<i>cis</i> -chlorfenvinfos	7,54	35	92
Laboratoryjny/ laboratory scale	10	<i>trans</i> -chlorfenvinfos	11,45	35	78
¼ techniczny/ ¼ technical scale	10	<i>cis</i> -chlorfenvinfos	3,64	35	90
¼ techniczny/ ¼ technical scale	10	<i>trans</i> -chlorfenvinfos	6,30	35	85
Laboratoryjny/ laboratory scale	10	linuron	13,50	70	94
¼ techniczny/ ¼ technical scale	10	linuron	6,84	25	85
Laboratoryjny/ laboratory scale	10	Symazyna	49,63	144	80

2. Plukanie owoców czarnej porzeczki wodnym roztworem ozonu pozwoliło na znaczne obniżenie poziomu pozostałości mankozebu wyrażonej, jako CS₂. Spadek pozostałości substancji aktywnej był większy w przypadku zastosowania wody nasyconej ozonem (obniżenie poziomu pozostałości z 0.615 mg/kg do 0.254 mg/kg) niż dla próby kontrolnej (obniżenie poziomu pozostałości z 0.615 mg/kg do 0.349 mg/kg). Również ekspozycja owoców na strumień gazowego ozonu pozwoliła na obniżenie poziomu pozostałości substancji aktywnej (obniżenie poziomu pozostałości z 0.615 mg/kg do 0.386 mg/kg).

DYSKUSJA WYNIKÓW

Wykorzystanie ozonu w ochronie środowiska do oczyszczania matryc środowiskowych z toksycznych substancji zostało wzbogacone o nową technologię pozwalającą na skuteczne oczyszczanie gleby skażonej pestycydami. Zastosowanie procesu fluidyzacji znacznie ułatwia transport ozonu do oczyszczanego złoża, co przekłada się na możliwość doboru optymalnych tj. jak najniższych stężeń tego utleniacza. Ma to zarówno znaczenie ekonomiczne jak również obniża ryzyko utleniania materii organicznej wchodzącej w skład gleby. Inne okresy półtrwania badanych pestycydów w procesach przebiegających w reaktorze laboratoryjnym oraz ¼ technicznym wynikają z różnic konstrukcyjnych powodujących brak możliwości optymalizacji procesu degradacji w przypadku reaktora laboratoryjnego o bardzo prostej konstrukcji. W związku z uzyskanymi wynikami badań przeprowadzono również eksperymenty dotyczące degradacji środków ochrony roślin na powierzchni materiału roślinnego na przykładzie owoców czarnej porzeczki. Zaproponowano zastosowanie ozonu w dwóch wariantach tj., jako wodnego roztworu oraz w formie gazowej. Takie podejście wynikało z chęci opracowania technologii obniżenia pozostałości pestycydów w materiale roślinnym, który w zależności od technologii przetwórstwa

może być poddawany procesowi płukania lub suszenia. Poddano również ocenie właściwości ozonowanych owoców. Nie stwierdzono zmian wyglądu, koloru czy smakowych.

WNIOSKI

1. Metoda polegająca na ozonowaniu gleby w fazie fluidalnej w celu jej remediacji przebadana od skali laboratoryjnej do ¼ technicznej okazała się być skutecznym rozwiązaniem. Procedura ta może z powodzeniem zostać wykorzystana do detoksykacji gleby skażonej pestycydami.

2. Zastosowanie ozonu w formie gazowej jest innowacyjną metodą obniżenia pozostałości pestycydów w materiale roślinnym. Metoda ta jest obiecującą alternatywą dla płukania owoców, w szczególności dotyczy to owoców które docelowo mają być poddane procesowi suszenia. Niewielkie modyfikacje obecnie stosowanych linii technologicznych mogą przyczynić się do poprawy jakości produktów.

Badania zostały sfinansowane ze środków przyznanych przez NCN w ramach grantu N N523 556038.

LITERATURA

1. Aislabie, J. M., Richards, N. K., Boul, H. L., 1997. Microbial degradation of DDT and its residues-a review. *NZ J. Agric. Res.*, 40 269–282.
2. Antos P., Józefczyk R., Kisała J., Balawejder M., 2012. Remediation of imidacloprid contaminated soil -comparison of two different reactors for the ozone treatment, *Xenobiotics, Soil, Food and Human Health Interactions*, Rzeszów, 147-158.
3. Antos P., Kurdziel A., Sadło S., Balawejder M., 2013. Preliminary study on the use of dithiocarbamate residues in fruit drying process: mancozeb residua in blackcurrant fruit is the example used. *JPPR* 53(1): 48-52
4. Balawejder M., Antos P., Sadło S., 2013. Potential of ozone treatment for reduction of pesticide residue in food products: Review, *Rocz. Panstw. Zakł. Hig.*, 64 (1) 13-18.
5. Balawejder M., Antos P., Józefczyk R., Piątkowski W., Zgłoszenie Patentowe P.403458, 2013
6. Balawejder M., Zgłoszenie patentowe P.401853, 2013.
7. Chmiel Z., 1979. Spektrofotometryczne oznaczanie śladowych pozostałości dwutiokarbaminianów w materiale roślinnym. *Chem. Anal.* 24: 606-511
8. Lafi W. K., Al-Qodah Z., 2006. Combined advanced oxidation and biological treatment processes for the removal of pesticides from aqueous solutions, *J. Hazard. Mater.* 137(1) 389-497.
9. Lluís Palou, Carlos H. Crisosto, Joseph L. Smilanick, 2007. Exposure of cold-stored fresh fruit to ozone gas: effect on the development of postharvest diseases, *IOA Conference and Exhibition Valencia, Spain - October 29 – 31*, 5.1-11
10. Mazurkiewicz Jarosław, Czernecki Tomasz, 2011. „Zawartość pozostałości pestycydów chloroorganicznych w wybranych mrożonych warzywach rynku lubelskiego”, *Acta Agrophysica* 17(1): 151-163
11. Sadło S., Szyrka E., Rogozińska K., Rupar J. 2003. Oznaczanie pozostałości ditiokarbaminianów w owocach i warzywach na poziomie 0,01 mg/kg. *Progress in Plant Protection / Postępy w Ochronie Roślin* 43(2): 895-897.
12. Shin Y. O., Chodan J. J., Wolcott A. R., 1970. Adsorption of DDT by soil, soil fractions, and biologic materials., *J. Agric. Food Chem.*, 18, 1129-1133.
13. Takayama M., Ebihara K., Stryczewska H, Ikegami T, Gyoutoku Y., Kubo K., Tachibana M., 2006. Ozone generation by dielectric barrier discharge for soil sterilization, *Thin Solid Films.*, 506– 507, 396–399.

14. Tieyu Wang, Yonglong Lu, Yajuan Shi , John P. Giesy, Wei Luo, 2007. Organochlorine pesticides in soils around Guanting Reservoir, *Environ. Geochem. Health.*, 29, 491–501.
15. Villa R. D., Nogueira R. F. P., 2006. Oxidation of p,p'-DDT and p,p'-DDE in highly and long-term contaminated soil using Fenton reaction in a slurry system, *Sci. Total Environ.*, 371, 11–18.
16. Xie Quan, Xu Zhao, Shuo Chen, Huimin Zhao, Jingwen Chen, Yazhi Zhao, 2005. Enhancement of p,p'-DDT photodegradation on soil surfaces using TiO₂ induced by UV-light, *Chemosphere*, 60, 266–273.

ABSTRACT

THE USE OF OZONE IN ENVIRONMENTAL PROTECTION AND FOOD TECHNOLOGY

The study presents the results of research on the use of ozone in Environmental Protection and Food technology. Ozone is the allotropic variety of oxygen, which as a great oxidant, made a great application in the processes of water treatment, wastewater treatment and remediation of soil. The undoubted advantages of ozone include, apart from high reactivity, short period of lasting, possibility of applying water solution as well as in a gas form and lack of secondary contaminants. Ozone brilliantly acts in the processes of degrading organic compounds such as WWA, PCB, pesticides and dioxins. The use of ozone for degradation of these compounds cannot be performed directly by oxidation of contaminants as a result of reaction with particle ozone and indirectly thanks to secondary reactions with highly reactive individuals created during the ozone decomposition. However, detoxication of the soil which is contaminated with pesticides, has constituted a great challenge due to the properties of a heterogenic matrix which significantly inhibits the procedure of remediation. The innovative method of introducing ozone into soil based on the application of fluidisation process was presented, in which the deposit constitutes soil contaminated with pesticides. The use of fluidisation process providing optimal conditions of mass and ozone exchange allowed effective decrease of the concentration of toxic substances in soil. The minimal flows of the gases powering the reactor i.e. sufficient to obtain the fluidal state of the deposit, which the soil was contaminated with. It allowed to optimise the concentration of ozone, thanks to which, the risk of matter oxidation in soil and the anomic cost of the procedure. The result of the process of degradation was presented as the example of the compounds belonging to the main groups of pesticides i.e. MCPA, linuron, chlorphenvinphos and simazine. The method developed in the laboratory conditions was transferred to the 1/4 technical scale. Moreover, the attention was paid to the potential of the ozoning process, as the substitute of part of protective measures in order to increase the time of storing by means of using the procedures of protection based on using the ozone. Ozone brilliantly acts as the disinfectant. In world literature for the range of plant products, the favourable impact of using ozone due to the lapse of the development of fungus infections. It has been also proposed to include the used technological processes, the process of ozoning in two variants of so called as water solution and gas form. This attitude resulted from the eagerness to develop technology of decreasing the remains of pesticides in plant material which, depending on the processing technology, may undergo the processes of flushing and drying. The properties of ozoned fruits also underwent assessment. There were presented two alternative procedures of decreasing the remains of fungicides on the surface of plant material i.e. fruits of black currant on the basis of mankozeb. There was no change in appearance, colour or flavour. These methods may be regarded as indispensable elements in the implemented technological sequences.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ТА РІВНЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ СТУДЕНТІВ БІОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

Галина Ковальчук

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

e-mail: bioddpu@ukr.net

Резюме. У статті наведено теоретичне обґрунтування доцільності визначення адаптаційного потенціалу та рівня фізичного стану організму студентів з метою збереження та зміцнення їх здоров'я, покращення умов навчання. Проведено дослідження адаптаційного потенціалу та рівня фізичного стану студентів під час навчання на першому та четвертому курсах біологічного факультету Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Ключові слова: здоров'я, адаптаційний потенціал, рівень фізичного стану, умови навчання.

ВСТУП

В умовах сучасного реформування й модернізації системи вищої освіти підвищуються вимоги до стану здоров'я студентів, зростає фізіологічна ціна адаптації до навчання у вузі. Сучасному студентові весь час необхідно переборювати такі негативні явища як нервово-психологічну напругу, гіподинамію, пов'язану з комп'ютеризацією навчання, нездорову екологічну обстановку [6]. Особливого значення набуває ведення студентами здорового способу життя, що включає: гігієну розумової праці, раціональне харчування, сон, оптимальну рухову активність, позбавлення шкідливих звичок [2].

Одним із завдань, вирішення яких сприятиме збереженню та зміцненню здоров'я студентської молоді, є своєчасна діагностика здоров'я, його кількості та якості. Найбільш активно в сучасних умовах розвивається напрям, що базується на оцінці рівня здоров'я з точки зору теорії адаптації. Адаптація - сукупність фізіологічних реакцій, які лежать в основі пристосування організму до постійно змінних умов існування і направлені на збереження гомеостазу. Здоров'я розглядається як здатність організму адаптуватися до умов зовнішнього середовища, а хвороба — як зрив адаптації. Стан здоров'я людини залежить від кількості та

сили його адаптаційних резервів [14]. Багато авторів відмічають, що навіть невеликі відхилення в адаптаційному потенціалі людини можуть спричинити найрізноманітніші порушення здоров'я [1,13,15].

Навчання у вищому навчальному закладі, особливо для першокурсників, стає серйозним випробуванням їх адаптаційних можливостей [11]. Особливо гостро проблема соціально-професійної адаптації студентів постає в умовах входження вищої освіти України в єдиний загальноєвропейський освітній простір. Сьогодні підвищення якості педагогічної освіти, забезпечення її конкурентоспроможності на ринку праці вимагають подальшого вдосконалення організації навчального процесу у вищих навчальних закладах на засадах гуманності, особистісно-орієнтованої педагогіки та передбачають впровадження кредитно-модульної системи навчання; використання інформаційно-комп'ютерних технологій та інтерактивних методів навчання і мультимедійних засобів; індивідуалізацію навчально-виховного процесу та посилення ролі самостійної роботи студентів; впровадження електронних засобів навчання; використання сучасних систем контролю якості знань студентів [8]. Тому сучасна практика освіти потребує адаптації студентів до нових ціннісних освітніх установок і прийняття ними нової освітньої парадигми.

Керувати адаптивністю студентів у вищому закладі освіти - це сприяти підвищенню резистентності організму студента, формувати здатність адекватно реагувати на різноманітні дії. Значну роль відіграє організація навчально-пізнавальної діяльності студентів, зняття стресів у сесійний період [7,9].

Метою досліджень було вивчити адаптаційні можливості та рівень фізичного стану студентів біологічного факультету Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка в умовах навчання на першому та четвертому курсах.

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

У результаті числених фізіологічних досліджень доведена можливість використання змін сукупності функціональних показників серцево-судинної системи як індикатора адаптивних реакцій цілісного організму і показника ризику розвитку захворювань [5]. Відповідно до вищезазначеної концепції, рівень функціонування серцево-судинної системи можна розглядати як провідний показник, що відображає рівновагу між організмом та середовищем. Рівень функціонування системи кровообігу є регульованою величиною, стабільність якої підтримується механізмами регуляції шляхом змін як міжсистемних, так і внутрішньосистемних взаємодій та взаємозв'язків [10].

З метою донозологічної діагностики ми використовували метод Р.М. Баєвського (рівень адаптаційного потенціалу системи кровообігу), який має високий коефіцієнт кореляції з максимальним споживанням кисню, характеризується достатнім ступенем надійності і дає можливість оцінити рівень здоров'я студентів та прогнозувати його погіршення в умовах навчання у педагогічному університеті [3,4].

Для визначення адаптаційного потенціалу системи кровообігу Р.М. Баєвський запропонував таку формулу:

$$AP = 0,011 \times ЧСС + 0,014 \times АТС + 0,008 \times АТД + 0,014 \times В + 0,009 \times МТ - 0,009 \times Зр - 0,27$$

де АП - адаптаційний потенціал серцево-судинної системи, у.о.;

ЧСС - частота серцевих скорочень, уд/хв;

АТС - артеріальний тиск систолічний, мм. рт. ст.;

АТД - артеріальний тиск діастолічний, мм. рт. ст.;

МТ - маса тіла, кг;

В - вік, роки;

Зр - зріст, см;

0,27; 0,014; 0,011; 0,009; 0,008 - коефіцієнти рівняння множинної регресії.

Загальна оцінка адаптаційного потенціалу системи кровообігу здійснювалася за наступною шкалою:

Не більше 2,1 бала – задовільна адаптація до умов навколишнього середовища (функціональні можливості організму не знижені, гомеостаз підтримується при мінімальному напруженні регуляторних систем).

2,11 – 3,2 бали – напруження механізмів адаптації (функціональні можливості організму знижені, гомеостаз підтримується завдяки певному напруженню регуляторних систем).

3,21 – 4,3 бали – незадовільна адаптація організму до умов навколишнього середовища (функціональні можливості організму знижені, гомеостаз збережений завдяки значному напруженню регуляторних систем, або завдяки включенню компенсаторних механізмів).

4,31 бали і більше – зрив адаптації (різке зниження функціональних можливостей організму, гомеостаз порушений).

У дослідженнях брали участь 19 студентів біологічного факультету Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, яких було обстежено двічі: на початку I семестру та наприкінці VIII семестру (під час проведення заліково-екзаменаційної сесії).

У рамках цього дослідження у всіх обстежених осіб визначали зріст (З, см) за допомогою стандартного ростоміра і масу тіла (МТ, кг) за допомогою медичних терезів. Величину ЧСС (уд/хв.) та артеріального тиску (АТ, мм рт.ст.) реєстрували за допомогою автоматичного електронного тонометра моделі WS-820 (Японія).

За тими ж вихідними даними паралельно визначали рівень фізичного стану (РФС) студентів за методикою Пирогової О.Я. [12].

$$\text{РФС} = \frac{700 - 3 \times \text{ЧСС} - 2,5 \times \text{АТсер} - 2,7 \times B + 0,28 \times \text{МТ}}{350 - 2,6 \times B + 0,21 \times Z}$$

де АТсер - середній артеріальний тиск, що розраховується за формулою:

$$\text{АТсер} = \text{АТд} + \frac{\text{АТс} - \text{АТд}}{3}$$

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати проведеного дослідження (табл.1) свідчать про те, що більшість студентів-першокурсників на початку першого навчального семестру відчують напругу механізмів адаптації (52,6 %), тоді як задовільна адаптація спостерігається у 47,4 %. Позитивним є те, що у даному контингенті обстежених відсутні показники незадовільної адаптації та її розладу. Серед студентів четвертого курсу напруження механізмів адаптації було виявлено у 42,1% осіб, натомість 57,9% досліджуваних студентів показали задовільний рівень адаптації. Осіб з незадовільною адаптацією або зривом адаптації не визначено в жодній віковій групі студентів.

Отже, кількість студентів із задовільним адаптаційним потенціалом збільшилась (з 47,4% до 57,9%), при відповідному зниженні кількості студентів із напруженою адаптацією (з 52,6% до 42,1%).

У переважній більшості студентів (74%) при повторному дослідженні виявлялось зниження показника адаптаційного потенціалу, і лише у п'ятьох студентів, що становить 26%, значення адаптаційного потенціалу збільшувалося. Причому це були студенти, які характеризувалися напруженою адаптацією ще на початку навчання у педагогічному університеті. Серед змін, що зумовили збільшення напруги механізмів адаптації у цих студентів впродовж чотирьох років навчання, ми зафіксували підвищення артеріального тиску, збільшення частоти серцевих скорочень, а також маси тіла. Рекомендовано таким студентам провести детальне обстеження гематологічних та біохімічних показників організму, а також проконсультуватися у психолога.

Таблиця 1. Загальні дані моніторингу адаптаційного потенціалу студентів біологічного факультету
Table 1. General monitoring data adaptive potential students of biological faculty

№ з/п	Адаптаційний потенціал / Adaptation potential	Кількість студентів (у %) / Number of students (in%)	
		I курс / first course	IV курс / IV course
1	Задовільний (до 2,1) / satisfactory	47,4	57,9
2	Напружений (2,11 - 3,20) / stressful	52,6	42,1
3	Незадовільний (3,21 - 4,30) / Unsatisfactory	-	-
4	Перенапруга та розлад адаптації (понад 4,30) / Overvoltage	-	-

Дослідження рівня фізичного стану студентів вказує на високий рівень цього показника (понад 0,576) у більшості першокурсників (68,4 %), ще більший відсоток у студентів 4-го курсу – 78,9%. У 15,8% першокурсників був зафіксований рівень вище середнього (0,476 – 0,575), у 10,5% – середній рівень (0,366 - 0,475), у 5,3 % - рівень нижче середнього (0,261 - 0,365). У четвертокурсників ці показники відповідно дорівнювали 5,3%; 5,3%; 10,5%. Осіб з низьким рівнем фізичного стану не було виявлено (табл.2). Троє студентів, які мали на першому курсі рівень фізичного стану вище середнього, на четвертому курсі перейшли у групу з високим рівнем, а одна студентка покращила свій фізичний стан з нижче середнього до вище середнього. Натомість двоє студентів, у яких було зафіксовано збільшення напруги адаптаційних механізмів, погіршили свій фізичний стан. У решти студентів показники РФС змінювались у межах тієї ж групи. В основному, зміни відбувались в сторону збільшення значення РФС.

Таблиця 2. Загальні дані моніторингу рівня фізичного стану студентів біологічного факультету
Table 2. General data monitoring of the physical condition of the students of biological faculty

Рівень фізичного стану / The level of physical condition	Кількість студентів (у %) / Number of students (in%)	
	I курс / first course	IV курс / IV course
Високий (понад 0,576) / High (more than 0.576)	68,4	78,9
Вище середнього (0,476 - 0,575) / Above Average (0.476 - 0.575)	15,8	5,3
Середній (0,366 - 0,475) / Average (0.366 - 0.475)	10,5	5,3
Нижче середнього (0,261 - 0,365) / Below average (.261 - .365)	5,3	10,5
Низький (0,157 — 0,260) / Low (0.157 - 0.260)	-	-

Середні показники адаптаційного потенціалу та рівня фізичного стану студентів наведені у таблиці 3.

Таблиця 3. Середні показники АП і РФС студентів першого курсу

біологічного факультету

Table 3. Average values of AP and RFS first year students of the Faculty of Biological

Курс / Cours	Адаптаційний потенціал / Adaptation potential	Рівень фізичного стану / The level of physical condition
I	2,21±0,05	0,612±0,03
IV	2,09±0,03	0,652±0,04

Як бачимо середнє значення адаптаційного потенціалу для студентів на першому курсі перевищує показник 2,1, тобто знаходиться в межах напруження механізмів адаптації, проте це значення для студентів четвертого курсу відповідає задовільній адаптації, так як перебуває в межах норми. Середнє значення рівня фізичного стану студентів зростає з 0,612±0,03 до 0,652±0,04, однак в обидвох випадках є високим.

Таким чином, за допомогою методу оцінки адаптаційного потенціалу за Р.М. Баєвським, можна визначити адаптаційні можливості та рівень здоров'я студентів і виявити донозологічні стани з функціональним перенапруженням гомеостазу, що можуть спричинювати зрив адаптації і хворобу.

ВИСНОВКИ

Більшість досліджуваних студентів успішно адаптувалися до умов навчання на біологічному факультеті Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, про що свідчить зменшення середнього значення адаптаційного потенціалу з 2,21±0,05 на початку I семестру до 2,09±0,03 наприкінці VIII семестру та збільшення середнього значення рівня фізичного стану з 0,612±0,03 до 0,652±0,04 відповідно. Відсоток студентів із задовільним адаптаційним потенціалом зріс з 47,4% до 57,9%, при відповідному зниженні кількості студентів із напруженою адаптацією з 52,6% до 42,1%. Осіб з незадовільною адаптацією або зривом адаптації, як і з низьким рівнем фізичного стану не визначено в жодній віковій групі студентів.

Вивчення специфіки адаптації, управління адаптаційними процесами та їх корекція є неодмінними умовами профілактики захворювань. Раціональна організації навчання у вищому навчальному закладі, спрямована на адаптованість студентів до умов навчання, здоровий спосіб життя студентів сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності та збереженню їх здоров'я.

Впровадження моніторингу рівня адаптаційного потенціалу та стану здоров'я студентів дозволить оперативно розробляти необхідний обсяг оздоровчих заходів на біологічному факультеті з урахуванням психофізіологічних особливостей студентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А. Изучение образа жизни, состояния здоровья и успеваемости студентов при интенсификации образовательного процесса/ Н.А. Агаджанян, Т.Ш Миннибаев, А.Е.Северин. // Гигиена и санитария. – № 3.–2005. – С.48–74.
2. Апанасенко Г. Л. Медицинская валеология (избранные лекции) / Г. Л Апанасенко., Л. А. Попова– К.: Здоров'я, 1998. – 248 с.
3. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. – Москва: Медицина, 1979. – 294 с.
4. Баевский Р.М. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе измерения адаптационного потенциала системы кровообращения / Р.М. Баевский // Здоровоохранение Российской Федерации. – М.: Медицина, 1987. – № 8. – С. 6–10.

5. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М., 1997. — 233 с.
6. Бусловская Л.К. Реализация программы «Здоровьесбережение» в Белгородском государственном университете / Л.К. Бусловская // Валеология: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку: VI міжнародна науково-практична конференція 3–5 квітня 2008 р. – Харків, 2008. – т. 2.– С. 12–17.
7. Витвицкая С. С. Основы педагогики высшей школы / С.С. Витвицкая. – К., 2003. – 316 с.
8. Избаш С.С. Анализ трудностей процессу адаптации студентов–першокурсників / С.С.Избаш // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – №2. – Бердянськ: БДПУ, 2004. – С.110–115.
9. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи : навч. посібник / А. І. Кузьмінський. – К. : Знання, 2005. – 486 с.
10. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным и физическим нагрузкам /Ф.З Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 250 с.
11. Новікова А.О. Донозологічна діагностика психоемоційного стану організму / А.О. Новікова., О.О. Таймир, Л.В. Новікова // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції „Дні науки – 2006”. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2006. – Т.12. – С.57 – 60.
12. Пирогова Е.А. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека / Е.А. Пирогова, Л.Я. Иващенко, Н.П. Страпко. – К.: Здоров'я, 1986. – 65 с.
13. Севрюкова Г.А. Адаптивные изменения функционального состояния и работоспособность студентов в процессе обучения / Г.А. Севрюкова // Гигиена и санитария. – № 1. – 2006. – С. 72 – 74.
14. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме / Г. Селье. — М. : Медгиз, 1960. — 254 с.
15. Сетко А.Г. Особенности адаптированности детей к факторам среды обитания / А.Г. Сетко, Н.П. Сетко, Т.Н. Макарова // Гигиена и санитария. – № 6. – 2005. – С.57 – 58.

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS OF ADAPTATION CAPACITY OF THE CARDIO-VASCULAR SYSTEM AND THE LEVEL OF THE STUDENTS PHYSICAL CONDITION THE COURSE OF THEIR STUDIES AT THE FACULTY OF BIOLOGY (DROHOBYCH PEDAGOGICAL UNIVERSITY)

The article provides theoretical substantiation for expediency of determining the students' adaptation potential and level of their physical condition in order to maintain and strengthen their health as well as to improve their academic performance. A study of the adaptation potential and the level of physical condition of the first- and fourth-year students has been carried out at the Faculty of Biology, Drohobych Pedagogical University.

The study shows that majority of respondents have successfully adapted to the learning environment at the Faculty, which is proved by the reduction of the average value of the adaptation capacity from $2,21 \pm 0,05$ at the beginning of the first semester to $2,09 \pm 0,03$ by the end of the seventh semester and an increase of the average level of physical condition from $0,612 \pm 0,03$ to $0,652 \pm 0,04$ respectively. The percentage of students with a satisfactory adaptation potential has increased from 47.4% to 57.9%, with the corresponding decrease in the number of students having strenuous adaptation from 52.6% to 42.1%. There have been no students with unsatisfactory

adaptation or adaptation failures nor with a low level of physical condition in any of the age groups. The study of the level of the students' physical condition indicates to a high exponent of this indicator (over 0,576) in most freshmen (68,4 %), an even greater percentage have the fourth-year students - 78,9%. 15.8 percent of freshmen were recorded to have the level above average (0,476 - 0,575), 10.5% - the average level (0,366 to 0.475), and 5.3 % had the level below average (0,261- 0,365). The fourth-year students' indicators respectively amounted to 5,3%; 5,3%; 10,5%. Several individuals whose adaptation capacity and physical condition indicators decreased considerably were advised to consult doctors and psychologists.

Introduction of monitoring of the students' level of adaptation capacity and state of their health will allow to identify the shortcomings in the organization of educational process and quickly introduce the necessary recreational activities at the Faculty of Biology taking into account the students' psychophysiological characteristics.

POTENCJALNE WYKORZYSTANIE PRODUKTÓW BRZozOWYCH W CELU ZWIĘKSZENIA ATRAKCYJNOŚCI GOSPODARSTW AGROTURYSTYCZNYCH

Kinga Stawarczyk¹, Joanna Typek, Michał Stawarczyk¹

Instytut Biotechnologii Stosowanej i Nauk Podstawowych, Zakład Botaniki i Biotechnologii
Roślin Użytkowych, Uniwersytet Rzeszowski, Werynia 502, 36-100 Kolbuszowa
e-mail:kstawarczyk2@o2.pl

Streszczenie. W artykule przedstawiono potencjalne możliwości zastosowania produktów brzożowych w celu zwiększenia atrakcyjności wypoczynku na wsi. Zaprezentowano również aspekt historyczny wykorzystania surowców pochodzących z brzoż, oraz szerokie spektrum działań prozdrowotnych naturalnych produktów brzożowych, m.in. oskoły (soku brzożowego), kory brzożowej, dzięgiu, liści, pączków brzożowych i narośli. Zestawiono także propozycje zastosowania surowców z brzoży mogących służyć za przykład innowacyjnego gospodarowania zasobami natury w turystyce alternatywnej

Słowa kluczowe: brzoza, *Betula* sp., agroturystyka.

WSTĘP

W obecnych czasach następuje odwrót od turystyki masowej w stronę turystyki indywidualnej i niestandardowej [27]. Pod koniec XX w Polsce rozpoczęła się nowa era propagowanej przez J. Krippendorfa turystyki alternatywnej (selftourism) [29], stanowiącej próbę znalezienia i upowszechnienia innych, nowych, nieszablonowych możliwości wypoczynku o cechach odmiennych od turystyki masowej, która zawiera wiele dysfunkcji o charakterze społecznym i przestrzennym [19]. Nowy rodzaj turystyki, proponując wypoczynek „bliżej natury”, przysparza tym samym korzyści turystom, lokalnej społeczności oraz samym przedsiębiorcom i gospodarstwom turystycznym [9]. W agroturystyce (agrotourism) gospodarstwo rolne stanowi bazę noclegową, jak również jest główną atrakcją dla turystów, natomiast podstawą szerzej rozumianej turystyki wiejskiej (rural tourism, country tourism) jest przyjazd turystów na tereny pozamiejskie [19]. Dzięki tym formom wypoczynku osoby na co dzień mieszkające w zatoczonych miastach mogą korzystać z walorów przyrodniczych, kulturowych, obyczajowych jak również kulinarnych polskiej wsi [18]. Z powodu dużego zainteresowania alternatywnymi formami wypoczynku, jak również ze względu na coraz większą konkurencję, właściciele gospodarstw agroturystycznych prześcigają się w ilości oferowanych atrakcji, związanych z aktywną formą wypoczynku na wsi. Należą do nich m.in. wypożyczalnie rowerów, kładów, budowa infrastruktury do uprawiania

sportów, placów zabaw dla dzieci, oferowanie własnych przetworów, udział w pracach polowych, wspólne przygotowywanie potraw kuchni regionalnej, obcowanie ze zwierzętami gospodarskimi itp. Część gospodarstw agroturystycznych wykorzystuje „dary natury” jako wzbogacenie dla uprawiania aktywnej turystyki, jednak liczba ta jest wciąż niewielka. Istnieje tymczasem szereg atrakcji w jakie może być obfitować wypoczynek na wsi, ze względu na walory przyrodnicze otoczenia, mogłyby stać się bardziej konkurencyjne i generować wyższe przychody z tytułu zwiększenia zainteresowania wypoczywających.

W Polsce występuje dużo gospodarstw agroturystycznych, w których większość powierzchni stanowią zadrzewienia. W szczególności sytuacja taka ma miejsce, gdy gleby na których umiejscowione jest dane gospodarstwo, odznaczają się złymi właściwościami, co bezpośrednio związane jest z bardzo niskimi plonami uprawianych na nich roślin. Szansą na zwiększenie atrakcyjności dla takich gospodarstw o profilu turystycznym jest wykorzystanie słabych gleb jako miejsca przeznaczonego na uprawę drzew – brzoź, które charakteryzują się niewielkimi wymaganiami pokarmowymi i wilgotnościowymi.

KULTUROWE I GOSPODARCZE ZNACZENIE BRZOZY BETULA SP. – RYS HISTORYCZNY

Brzoza jest drzewem pionierskim, porastającym grunty porolne, na obszarach wsi bieszczadzkich zasiedlającym opuszczone obszary. Jest to jedno z ważniejszych drzew o znaczeniu gospodarczym i kulturowym. W Polsce występuje siedem gatunków, z których najczęściej spotykane są dwa: brzoza brodawkowata (*Betula pendula* Roth.) i omszona (*Betula pubescens* Ehrh.).

W czasach przedchrześcijańskich, brzoza była jednym z ważniejszych towarzyszy człowieka [16]. Dawne wierzenia zostały przejęte przez chrześcijaństwo i włączone w obrzędy religijne. Brzoza, jako jedno z pierwszych drzew pokrywających się zielenią liści, uznawana była za symbol młodości, płodności i życia. W zależności od regionu Polski, różne były tradycje związane ze znaczeniem brzozy w roku obrzędowym. Brzozę wykorzystywano m.in. podczas Niedzieli Palmowej, w czasie Wielkanocy, Zielonych Świątek i w czasie Bożego Ciała [1, 4, 23]. Oprócz symboliczno-magicznych właściwości, brzoza stanowiła bardzo cenny surowiec gospodarczy. Już od XIV wieku jednym z bardziej znaczących polskich towarów eksportowych był dziegieć. Była to maź o charakterystycznej woni, otrzymywana w wyniku destylacji kory obumarłych brzoź. Dziegieć wykorzystywany był jako uniwersalny klej i uszczelniacz, a także jako impregnat. Zmiękczano nim wyroby skórzane, zapewniając jednocześnie wytrzymałość oraz ochronę przed wilgocią, mrozem i gryzoniami. Podobnie czyniono z odzieżą z wełny i lnianą. Jako smarowidło stosowany był do kół. Uszczelniano nim beczki i drewniane pojemniki, impregnowano liny. Powszechnie stosowano go jako lekarstwo u zwierząt – na dolegliwości racic, kopyt i kości. Używany był także u bydła w przypadku pasożytów jelitowych, a smarowany wokół ran odstraszał muchy i wszelkie owady. W medycynie ludowej, a później także w oficjalnym leczeniu, zalecany był do stosowania także u ludzi, w chorobach skórnych i reumatycznych [10, 28]. Szybko rosnące brzozy dostarczały również drewna, które wykorzystywane było na opał i cenione ze względu na dużą wydajność termiczną. Węgiel drzewny wytwarzany z tych drzew dawał ogień mało dymny, co chwalili sobie rzemieślnicy. Z kolei pozostały ze spalenia popiół doskonale sprawdzał się do czyszczenia zabrudzonego szkła. Sadza brzozowa używana była jako farba drukarska. Drewno wykorzystywane było także do wyrobienia powozów, narzędzi, maszyn rolniczych, pamiętek, upominków, użytecznych przedmiotów a nade wszystko – mebli [26]. Najbardziej cenionym w meblarstwie był i jest do dziś czeczot. Jest to chorobowa narośl, powstała na brzozie w wyniku mechanicznych lub biologicznych uszkodzeń. Wykorzystywana jest przez rzemieślników do intarsjowania mebli lub przedmiotów codziennego użytku [28]. Kora zewnętrzna (biała) wykorzystywana była do produkcji obuwia lub samych wkładek, które zapobiegały poceniu się stóp. Z brzozowej kory robiono także: kosze, pudełka, tabakierki i naczynia, niekiedy nawet zastępowała papier. Służyła także jako wzmocnienie dachowego pokrycia i izolacja między

fundamentami, a ścianami w domach budowanych z gliny. Wykorzystywana była w barwiarstwie – służyła do otrzymywania farby koloru orzechowego. Cienkie warstwy kory, przykładane na rany, miały właściwości oczyszczające i gojące. Pokrajana drobno i gotowana kora brzoza stosowana była w chorobach przebiegających z gorączką. Wewnętrzna, ciemna warstwa kory, służyła do garbowania i farbowania na właściwy sobie kolor. W połączeniu z alunem uzyskiwano czerwono-brunatny kolor, wykorzystywany między innymi do barwienia wełny. Kora z dodatkiem popiołu zyskiwała kolor czerwony, służący rybakom do farbowania sieci [28]. Równie cennym surowcem, wykorzystywanym w celach leczniczych, były pączki i młode liście brzozy. Destylowano z nich olejek, przygotowywano herbatki i domowej roboty maści. Głównym wskazaniem do ich stosowania były: wiosenne osłabienia i przeziębienia, choroby skórne: liszaje, świerzby, trudno gojące się rany, wypryski, egzemy. Świeże listki przykładano w miejsca dotknięte artretyzmem, albo stosowano przy poceniu się stóp, wkładając nogi do woreczków napełnionych młodymi liśćmi. Odwar z liści wykorzystywany był także do barwienia papieru, tkanin i jaj wielkanocnych na kolor zielonkawy-żółty [4, 12, 28]. Kolejnym ważnym produktem brzozy jest oskoła, czyli sok zbierany z naciętych pnii w okresie wczesnowiosennym przed rozwinięciem się pączków. Tradycje pozyskiwania oskoły w niektórych regionach Polski były głęboko ugruntowane, do tego stopnia iż pierwsze wiosenne tygodnie, kiedy to zajmowano się pobieraniem soków z brzozy nazywano oskołami [16]. Sok brzozy spożywano jako środek oczyszczający i wzmacniający organizm, pomocny na wiosenne osłabienie a także w chorobach dróg oddechowych, problemach skórnych i obrzękach. Płyn ten przerabiany był również na syropy, napoje fermentowane i octy. Czasami w wyniku zagęszczania otrzymywano z syropu cukier [3, 6, 7, 14]. Na Ukrainie sok brzozy zlewano do beczki, ustawionej chłodnym i ciemnym miejscu. Sok zaprawiano różnymi dodatkami różnego rodzaju składnikami np.: suszonymi owocami (jabłka, gruszki), prażonym jęczmieniem, burakami, zakwasem z chleba. Powstały w ten sposób „napój” był bardzo smaczny i orzeźwiający [13, 24].

Podsumowując, wszystkie korzyści płynące z użytkowania brzozy można bez wahania podeprzeć się słowami, które choć wypowiedziane przez Gerarda Wyżyckiego w pierwszej połowie XIX wieku, nie straciły na aktualności: ... drzewo, którego każda część tak wielorakie przynosi człowiekowi korzyści, uważać należy jako szczególny dar Opatrzności, z umiarkowaniem go używać, oraz troskliwie strzedz i rozmnażać [28].

AKTUALNE PROPOZYCJE WYKORZYSTANIA PRODUKTÓW Z BRZOZY

Brzoza została doceniona przez współczesną medycynę. Dokładnie zbadano składniki czynne poszczególnych surowców. W fitoterapii najczęściej wykorzystywane są liście brzozy zbierane od maja do czerwca. Liście zawierają związki flawonoidowe, garbniki katechinowe, saponiny, olejek eteryczny, żywicę i kwasy organiczne. Wykazują działanie moczopędne oraz słabo napotne. Zalecane są w postaci naparów, odwarów i soków w chorobach dróg moczowych [2], chorobie reumatycznej [2], dnianicy, obrzękach, gościecu i trądziku. Preparaty z liści brzozy działając diuretycznie, jednocześnie nie podrażniają nerek, w przeciwieństwie do większości środków moczopędnych [11]. Co warto podkreślić, u ludzi zdrowych preparaty z liści brzozy nie zwiększają diurezy [17]. Pączki brzozy, zbierane w okresie od grudnia do marca, w pewnym stopniu zastępują w okresie zimowym działanie liści. Jak wykazały badania działają słabiej moczopędnie niż liście, ale wyraźniej napotnie i przeciwwzapalnie na uszkodzoną skórę. Zalecane są do kąpieli leczniczych w przewlekłych egzemach [21]. Sok z brzozy, czyli tradycyjna oskoła, ze względu na zawartość soli mineralnych, witamin z grupy B oraz aminokwasów, peptydów i kwasów organicznych (głównie jabłkowego i cytrynowego), zalecany jest jako środek wzmacniający, zapobiegający kamicy nerkowej, a także w chorobach dróg moczowych i obrzękach sercowo-naczyniowych. Stosowany w chorobach układu oddechowego i wątroby, w problemach żołądkowo-jelitowych, w nadciśnieniu i nerwobólach [25, 31]. Zewnętrznie polecany bywa do płukania włosów [13] i wybielania piegów oraz kuracji rozjaśniających cerę [10]. Dziesięć brzozy, zawierający

związki fenolowe o właściwościach antyseptycznych, odkażających i drażniących, zalecany jest w chorobach skóry i reumatyzmie [10]. Kora brzoza, zawierająca betulinę, saponiny, kwasy żywiczne, garbniki i olejek eteryczny, stosowana jest do kąpieli leczniczych o właściwościach odkażających. Najlepiej zbierać ją wczesną wiosną [20].

Huby brzoza wykorzystywane były powszechnie w lecznictwie ludowym Obecnie badane są pod kątem zawartości składników czynnych i potencjalnego działania farmakologicznego [10]. Huby to narośla powstające na pniach brzoza w wyniku pasożytowania grzybów: włóknouszka ukośnego, tworzącego hubę czarną, zwaną także czyrem lub czagą oraz porka brzoza, dającego hubę brzoza białą. Obie huby zawierają kwasy poliporenowe, kwas unguinowy oraz fitosterole i kwasy tłuszczowe. Związki te działają przeciwzapalnie, przeciwbakteryjnie oraz zwiększają odporność organizmu. Wykazano, że wyciągi lub odwary pobudzają wytwarzanie interferonu, stąd też pomocniczo mogą być stosowane w leczeniu chorób wirusowych i nowotworowych [31].

W tabeli 1 zestawiono potencjalne możliwości wykorzystania surowców brzoza jako dóbr turystycznych.

Tabela 1. Produkty brzoza
Table 1. Birch products

Produkt (Product)	Sposób użytkowania (Usage patterns)	Okres i sposób wykorzystania w gospodarstwie (The period and method of use)
Oskola (birch sap) [13,31] Piwo, wino (beer, wine) [5, 25, 31]	<i>Bezpośrednio po pobraniu (drinking fresh)</i>	<i>Wiosna, jesień - „turnusy oczyszczające” (spring and autumn „purifying camp”)</i>
	<i>Napoje alkoholowe (alcoholic beverages)</i>	<i>Całoroczne degustacje dla gości (all the year, tastings for guests)</i>
Fermentowany sok (fermented sap) [13]	<i>Napój orzeźwiający (soft drink)</i>	<i>Spożywanie (4 miesiące); produkt lokalny, sprzedaż bezpośrednia (consumption for about 4 months; local branded product, direct sales on the farm)</i>
Dziegieć (birch tar oil)	<i>Pamiątka, produkt leczniczy (souvenir, medicinal product)</i>	<i>Całorocznie; pokazy pozyskiwania (mielerze), (all the year; shows obtain the product)</i>
Syrop brzoza (birch syrup) [5, 31]	<i>Dodatek potraw (addition to dishes)</i>	<i>Całorocznie; produkt lokalny (all the year; local product)</i>
Pączki brzoza (birch buds) Zebrane zimą z usuniętych drzew (collected in the winter of cut trees)	<i>Gemmoterapia (gemmotherapy) Napary, maceraty, toniki, proszki (infusions, macerate, tonic, powder)</i>	<i>Całorocznie; naturalne kosmetyki; sprzedaż produktu suszonego (all the year; sales natural cosmetics and dried product)</i>
Liście brzoza (leaves of birch) Zebrane wczesną wiosną, wykorzystywane w postaci świeżej lub suszonej (collected in early spring, used fresh or dried) [2], [22]	<i>Napary, odwary, wywary (infusions, decoctions)</i>	<i>Całorocznie; świeże odwary, kosmetyki, sprzedaż ususzonych liści (all the year; freshly decoction, cosmetics, sale of dried leaves)</i>
	<i>Woreczki, poduszki (pouches, pillows)</i>	<i>Całorocznie; pamiątka, ekologiczna wizytówka (all the year; souvenir, ecological visit card)</i>
	<i>Sen na liściach brzoza (sleep on leaves of birch) Kąpiel z dodatkiem liści (bath with fresh leaves)</i>	<i>Okres wegetacyjny roślin; zdrowotny sen na świeżych liściach; kąpiel w drewnianej balii (the growing season of plants; health sleep on fresh leaves of birch; bath in a wooden tub)</i>

Kora brzoza (<i>birch bark</i>) <i>pozyskiwana V – VI</i> (<i>collected in May – June</i>)	<i>Ozdoby, naczynia; pojemniki,</i> <i>obuwie</i> (<i>decorations, utensils,</i> <i>containers, footwear</i>)	<i>Całoroczne; sprzedaż ozdób i przedmiotów</i> <i>użytkowych</i> (<i>all the year; sales ornaments and items of daily</i> <i>use</i>)
Huba brzoza (<i>birch polyporus</i>)[31]	<i>Produkt leczniczy</i> (<i>medicinal product</i>)	<i>Całorocznie; sprzedaż sproszkowanego grzyba</i> (<i>all the year; sales of powdered bracket fungus</i>)
Gałęzie brzozy (<i>birch branches</i>)	<i>Zastosowanie praktyczne,</i> <i>ozdoby (miotły, wianki)</i> (<i>in practical use,</i> <i>ornaments, souvenir (brooms,</i> <i>wreaths)</i>)	<i>Całorocznie; „chłostanie w saunie”, pamiątki; oraz</i> <i>przedmioty użytkowe</i> (<i>all the year; "whipping in the sauna", souvenirs</i> <i>and consumer items</i>)
Drewno z brzozy (<i>birchwood</i>)	<i>Ozdoby, deski do krojenia,</i> <i>miski, kubki</i> (<i>ornaments; chopping</i> <i>boards, bowls, cups</i>)	<i>Całorocznie; sprzedaż w celu zarobkowym</i> (<i>all the year; commercial sales</i>)
Zagajnik brzozy (<i>birchgrove</i>) <i>skupiskodrzew</i> (<i>aggregation of birch</i> <i>trees</i>)	<i>Obszar cisy, miejsce</i> <i>przeznaczone do relaksu</i> (<i>quiet area, a place</i> <i>for daily relaxation</i>)	<i>Sezon wegetacyjny; „karnety” na leżakowanie i</i> <i>odpoczynek wśród brzoź</i> (<i>the growing season of plants; "carnets" for</i> <i>the relaxation among the birches</i>)

WNIOSKI

Brzozy już po kilku latach uprawy mogą stworzyć niesamowicie urokliwe i zaciszne miejsca dające turystyce wypoczynek i możliwość wyciszenia, a jednocześnie generować dodatkowy dochód gospodarstwa poprzez zwiększenie jego oryginalności i odmiennym – nowatorskim charakterze oraz kreować lokalną markę.

LITERATURA

1. Angielczyk M., 2011. Obrzędy i tradycje zielarskie Regionu Nadbużańskiego. Stowarzyszenie Lokalna Grupa Działania – Tygiel Doliny Bugu, 63.
2. Awaad A. A., Singh V.K., Govil J.N., 2009. Recent Progress in Medicinal Plants, 28 : Drug Plants II, (7), 121.
3. Dziarkowski J., 1803. Wybór roślin krajowych. Drukarnia Xięży Pijarów Warszawa, 49-51.
4. Fischer A., 1938. Drzewa w wierzeniach i obrzędach Ludu Polskiego. Nakładem Towarzystwa Ludoznawczego, 3-7.
5. Jiang H., Sakamoto Y., Tamai Y., Terezawa M., 2010. Proteins in The Exudation Sap from Birch Trees, *Betula platyphylla* Sukatchev var. *japonica* Hara and *Betula verrucosa* Her. Eurasian J. For. Res., 2, 59-64.
6. Jundziłł B. S., 1799. Botanika stosowana. Drukarnia Dyecezyalna Wilno, 363.
7. Kluk K., 1805. Dykcyonarz Roślinny. Drukarnia Xięży Pijarów Warszawa ,70-71.
8. Kozak M. W., 2008. Koncepcje rozwoju turystyki. Studia Regionalne i Lokalne, z. 1 (31), 38-59.
9. Kurtyka I., 2008. Turystyka wiejska i agroturystyka jako element zrównoważonego rozwoju powiatu kłodzkiego. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, z. 55, 175-186.
10. Lamer –Zawadzka E., Kowal-Gierczak B., Niedworol J.(red). 2007. Fitoterapia i leki roślinne. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 364-365.
11. Lepczyński T. 1942. O niektórych ziołach używanych w lecznictwie ludowym i naukowym. Wiadomości Aptekarskie. Kraków, 14, 117-118.
12. Libera Z., Paluch A., 1993 . Lasowiacki Zielnik. Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy Kolbuszowa , Kolbuszowa, 15-17.
13. Łuczaj Ł., 2012. Brzozy sok *czeremsza*. i zielony barszcz – ankieta etnobotaniczna wśród botaników ukraińskich. Etnobiologia Polska 2, 15-22.

14. Maurizio A., 1926. Pożywienie w rozwoju dziejowym. Wydane z zasiłku Ministerstwa Wyznań i Oświecenia Publicznego nakładem Kasy Mianowskiego, 37.
15. Mazurski K. R., 2005. Miejsce i rola agroturystyki we współczesnej turystyce. *Folia Turist.*, z. 16, 147-152.
16. Moszyński K., 1967. Kultura ludowa Słowian T.II Kultura duchowa część 1. Książka i Wiedza, Warszawa, 152.
17. Muszyński J., 1951. Ziółolecznictwo i leki roślinne. Wydawnictwo Prawnicze i Naukowe, Warszawa, 136.
18. Nawrocki T., 2006. Opłacalność inwestycji w gospodarstwach agroturystycznych położonych na terenie .podlaskiego przełomu bugu.. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu*, z. 540, 361-365.
19. Niezgoda A., 2008. Rola różnych koncepcji i form rozwoju turystyki w dążeniu do celów rozwoju zrównoważonego. *Turyzm*, z. 18 (2), 75-85.
20. Nowak Z. T., 2009. *Wiosenna Apteka Pana Boga*. Wydawnictwo Diecezjalne i Drukarnia w Sandomierzu, Sandomierz, 35-54.
21. Ożarowski A.(red.) 1976. Ziółolecznictwo. Państwowe Zakłady Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 56-60.
22. Przybylak Z., 2000. Słynne leki leśnej apteki. Wydawnictwo Duszpasterstwa Rolników, Wrocław, 5-19.
23. Simonides D., 2007. Mądrość ludowa. Dziedzictwo kulturowe Śląska Opolskiego. Polskie Towarzystwo Ludoznawcze, Poznań, 222-223.
24. Supruniuk S., 2009. *Z Polesia do Warszawy, Rozmowa dziadka z wnukiem Marcinem*. Warszawa, http://www.archiwumetnograficzne.edu.pl/downloads/z_olesia_do_warsza_wy_calosc.pdf.
25. Svanberg, I., Sõukand, R., Łuczaj, Ł., Kalle, R., Zyryanova. O., Dénes. A., Papp, N., Nedelcheva, A., Šeškauskaitė, D., Kołodziejska–Degórska, I., Kolosova, V., 2012. Uses of tree saps in northern and eastern parts of Europe. *Acta Soc Bot Pol*, 81(4), 343–357.
26. Wodzicki S., 1828. O hodowaniu, użytku, mnożeniu i poznawaniu drzew, krzewów, roślin i ziół celniejszych. Drukarnia Józefa Mateckiego, Kraków, 155-159.
27. Woś B., 2009. Ekoturystyka szansą zrównoważonego rozwoju terenów wiejskich. *Infrastruktura I Ekologia Terenów Wiejskich*, z. 5, 115–122.
28. Wyżycki G., 1845. *Zielnik ekonomiczno-techniczny*. T.1. Nakładem Autora, Drukiem Józefa Zawadzkiego, Wilno, 15-23.
29. Zawadka J., 2010. *Ekonomiczno-społeczne determinanty rozwoju agroturystyki na Lubelszczyźnie*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 15.
30. Ziółkowska M., 1983. *Gawędy o drzewach*. Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Warszawa, 32.
31. Zyryanova, O. A., Terazawa, M., Takayoshi, K., Zyryanov V., 2010. White Birch Trees as Resource Species of Russia: Their Distribution. Ecophysiological Features. Multiple Utilizations. *Eurasian J. For. Res.*, 13(1), 25-40.

ABSTRACT

POTENTIAL USE OF BIRCH PRODUCTS IN ORDER TO INCREASE ATTRACTIVENESS OF AGRITOURISM FARMS

In present times, constituting a crucial moment in caring for nature, providing more and more requirements dedicated by tourism market, it is indispensable to seek alternative solutions whose use allows the needs of tourists as well as it may influence degradation of natural environment to a smaller extent. The owners of agritourism farms hosting guests should apply innovative solutions, procedures, offering original style and products as tourists expect this during the moment of resting.

The article presents potential possibilities of using birch products in order to increase attractiveness of resting in the country. There was also presented a historical aspect of using the resources coming from birches as well as a wide spectrum of pro-health actions of natural birch products, i.a. birch sap, birch bark, leaves and growths. There was also a set of proposals to use birch resources which may function as an example of innovative management of natural resources. It is worth emphasise that in the proposed use of the goods coming from birches, the aspect of cultivating and promoting local and national traditions may constitute an additional advantage for the farm, differentiating it within the region. To do this, we may organise meetings with the oldest dwellers of the neighbourhood, who may share their knowledge and pass many titbits in form of stories. Farmers who want to attract tourists, shall extend their knowledge connected with the use of natural resources, seeking information in historical farming and herbal guidelines as well as ethnographic publications. The organisations, agencies and associations supervising tourism in Poland should hold cyclic meetings and training for rural tourism organisers at which the leading subjects shall include opportunities of gaining pecuniary benefits by means of innovative use of the natural potential but also in the manner in which future generations could use natural environment at least to the same extent as we do.

ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЦІННІСНИХ ОРІЄНТАЦІЙ В УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

Григорій Коссак, Микола Шпек, Василь Стахів

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

e-mail: bioddpu@ukr.net

Резюме. У статті проаналізовано підбір ефективних форм та методів екологічного виховання учнівської молоді у напрямку формування їхньої екологічної свідомості, особистісного становлення молоді людини до проблем довкілля, формування у них ціннісних орієнтацій, що впливають на вибір життєвого шляху. Розглянуто формування життєвої позиції як набуття нею особистісного способу буття. Визначено шляхи формування системи моральних, духовних цінностей, що визначають участь особистості у різноманітний соціальних, громадських екологічних видах діяльності. Наведено методику дослідження системи цінностей, термінальних й інструментальних, та їхню градацію за ступенем вагомої значущості для молоді людини. Проаналізовано свідомого ставлення молодих людей до природоохоронної діяльності, можливості реалізації себе в захисті довкілля.

Ключові слова: екологізація, особистість, екологічні знання, екологічна культура, екологічна освіта, екологічне виховання, екологічне мислення, екологічна свідомість, ціннісні орієнтації, особистісний спосіб буття, життєва позиція.

ВСТУП

Зростання уваги міжнародної спільноти до екологічних проблем довкілля, стану забруднення навколишнього середовища, зростання екологічних катастроф, вимагає абсолютно нового підходу до формування екологічного мислення, екологічної свідомості молодих людей.

У цьому контексті, здобуття екологічних знань, екологічна спрямованість виховного процесу покликані забезпечити молоде покоління науковими знаннями про взаємозв'язок природи і суспільства, розкрити багатогранне значення природи для суспільства в цілому і

кожної людини зокрема, скерувати молодь на активну природоохоронну діяльність на збереження й покращення довкілля.

Адже, відповідно до Концепції екологічної освіти України, екологічна освіта, як цілісне культурологічне явище, повинна спрямовуватися на формування екологічної культури, як складової системи національного і громадського виховання всіх верств населення України, екологізацію навчальних дисциплін та програм підготовки, а також на професійну екологічну підготовку через базу екологічної освіти.

Адже, сьогодні слово "екологія" для багатьох означає "спільність людини і навколишнього середовища" [6,8].

Тому, щоб отримати позитивні результати у напрямі екологічної освіти учнів важливо забезпечити свідоме і повноцінне сприйняття молодого людиною наукового матеріалу, спрямувати на особистісне ставлення учнівської молоді до навколишнього середовища, сформувати екологічну культуру особистості.

МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення ставлення учнів до збереження довкілля, набуття ними, у цьому напрямі, відповідних ціннісних орієнтацій, проводилось за допомогою реконструйованої методики М.Рокича. Дана методика дає можливість дослідити рангові ряди термінальних та інструментальних цінностей учнів. Визначалися цінності-цілі та цінності-засоби належать до різних частин досвіду. Термінальні входять до його сталого компонента і їх розвиток обумовлюється більш широкими культурними, соціальними чинниками. Інструментальні цінності є такими, що входять до змінної частини досвіду, тому вони більш "рухливі" і в них відображаються всі ситуації, в яких перебуває особа. Анкетування було спрямоване на визначення ціннісних орієнтацій учнів, у їхньому ставленні до екологічних проблем, природоохоронної діяльності.

Важливо є не лише уточнення, внесення корективів у власні цінності, принципи з точки зору суспільних вимог й перевірених практикою суспільних норм. Позиція визначається за умови ієрархізації ними особистісних цінностей у систему, що засвідчує спрямованість особистості як сукупності стійких мотивів діяльності, поведінки у різних ситуаціях, саме її позицію. Складаючи систему, учні виокремлюють головний задум, напрям своєї життєдіяльності, визначають місце окремої цінності у цій системі, підпорядкованість, залежність від інших, уточняють, які цінності головні у дотриманні вагової лінії.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Фактично, система ставлень особистості до навколишнього середовища визначає її цінності й відповідно ціннісні орієнтації. Поняття цінності за своєю сутністю означає суб'єктивне ставлення людини до явищ соціального й духовного життя. Тобто продукти соціально-практичної діяльності людства в історії розвитку, вироблені ним норми, ідеї, ідеали тощо стають цінностями для кожної людини, якщо їхня об'єктивна й соціальна значущість набуває особистісного сенсу для особи або суб'єктивної значущості.

Критерієм або мірилом оцінки лінії розвитку позиції особистості є моральні й духовні цінності суспільства й людини. Відповідно лінія ствердження позиції може бути непослідовною, хаотичною, регресивною. Розвиток особистості – це насамперед, вдосконалення, збагачення способу життя саме в духовно-моральному сенсі, а тому вдосконалення або зміна своєї позиції. Прагнення особистості зберегти свої погляди, принципи на все життя, або зміна позиції відповідно до вимог обставин засвідчують регрес або деградацію в її життєвій лінії. Для молодого людини важливо визначити й обрати конструктивну вихідну позицію, погоджуючи зовнішні, суспільні вимоги й власні бажання, наміри, потреби, можливості, а також відстоювати цю позицію, розвивати в різних обставинах, долаючи труднощі, що виникають.

Для самостійного аналізу надавались два списки цінностей (А – термінальні; Б – інструментальні). Результати ранжування заносили у матрицю і на основі її аналізу мали змогу зробити висновок про найбільш важливі термінальні та інструментальні цінності для молодих людей.

Термінальні цінності визначають кінцеву мету діяльності особистості, мотивуючі у функціональному відношенні і визначають позицію молодої людини до проблем екології. Більшість респондентів вважають, що вони нічого не можуть зробити у напрямі збереження довкілля й проявити себе у природоохоронній діяльності (67% вибірки), вважають, що в першу чергу пріоритетним є державний та міждержавний напрямки збереження довкілля, а окремо взята людина нічого не зробить (79% респондентів), 27% – прийняли б участь у екологічних заходах при відповідній їх організації і тільки 9% – вважають, що кожна людина має докладати зусилля у природоохоронній діяльності оточуючого їх довкілля.

При подальшому дослідженні відзначимо, що у респондентів відбулися певні позитивні зрушення у визначенні й ранжуванні найбільш значних цінностей, насамперед кількісні зміни, хоча і не значні для деяких цінностей, показали, що респонденти логічно, обдуманно визначають для себе систему цінностей спрямованих на захист і збереження довкілля.

Традиційно процес екологічного виховання пов'язується в першу чергу з екологічною, або просто біологічною просвітою. При цьому екологічна вихованість розглядається як обов'язковий наслідок екологічної просвіти. Вважається, якщо людина достатньо екологічно ерудована, то вона “автоматично” буде і екологічно вихованою [2,3].

Але, дане твердження є помилковим, екологічна освіта виявляється неефективною, коли вона проявляється у повідомленні необхідних знань, ознайомлення з інструкціями тощо. Такий підхід не сприяє своєчасному психоемоційному сприйняттю екологічної інформації. Адже, складовими виховного процесу є свідомість особистості, її емоційно-чуттєва сфера, особливості поведінки, тому заняття з екології повинні базуватися на реалізації психоемоційних властивостей молодої людини: емпатії, любові, відчутті цілісності й гармонії.

Адже, поняття “особистість” розкривається як соціальний індивід, що включає риси загальнолюдського, суспільно значущого та індивідуально-неповторного [9,117].

Саме особистість виявляє власне ставлення до різних сфер буття і самостійно приймає рішення, що змінюють напрям й процес її життєвого шляху [11].

В основі якої лежить соціальна сутність особистості як представника відповідної спільноти, рівень розвитку якої визначається здатністю співвідносити суспільні, загальнолюдські цінності з власними потребами, організувати власну поведінку відповідно до нагальних потреб, здійснювати корекцію власних поглядів, спрямувань.

У цьому напрямі скерована “екологічна психопедагогіка, тобто методологічний напрямок в педагогіці, в рамках якого розробляють критерії відбору змісту, а також підходи до створення принципів, методів та форм екологічної освіти” [3,275].

При цьому, особистість знаходиться в стані постійного пошуку, формування ціннісних орієнтацій, тобто активного способу буття.

Адже, особистісний спосіб життя реалізується через визначення молодою людиною особистісної позиції в житті загалом та в різних сферах життєдіяльності, здійснення вчинків, що узгоджуються з суспільними нормами та інтересами суспільства, прийняття рішення на основі власних ціннісних орієнтацій, оцінка й відповідальність за наслідки даної діяльності.

У цьому зв'язку на особливу увагу заслуговує формування ціннісних орієнтацій у молодих людей, як вагомій умови їхнього соціального й особистісного самовизначення, набуття ними власного досвіду пізнання.

Спрямованість особистості виявляється у визначенні пріоритетних цінностей, мети життєвого шляху, що засвідчують її ставлення до нього і зумовлюють послідовний ланцюг осмислених своєчасних рішень, вчинків, дій. Від того, які цінності стають значущими для особистості й визначають її життєві цілі, поведінку, вчинки, а також від її здатності цілеспрямовано досягати поставлені завдання, скеровувати розвиток своїх здібностей

відповідно до обраних ідеалів залежить спрямованість особистості, зміст її життєвого шляху. Саме особистість організовує й регулює свій життєвий шлях. Вона не реагує пасивно й механічно на зовнішні впливи, а виявляє власне ставлення до різних сфер буття і самостійно приймає рішення, що змінюють напрям й процес її життєвого шляху [10,344-346].

У цьому контексті спосіб самовизначення й самореалізації особистості формується на основі її ціннісних орієнтацій і узгоджуються з її основними потребами і визначає подальшу життєву позицію. Відповідно життєва позиція формується у процесі взаємодії людини з різними сферами власного, соціального життя і є її особистісним утворенням. Для учнів потреба у виробленні життєвої позиції є новоутворенням їхнього особистісного способу буття.

Особливості формування позиції учнів можна проаналізувати у контексті теорії Р. Селмана про розвиток у школярів умінь приймати моральні рішення [15,805]. Згідно з цією теорією особистість приймає правильні з моральної позиції рішення, коли вона оцінює ситуації не тільки з власної перспективи, але й з точки зору почуттів й думок інших. В юнацькому віці учні здатні задовольняти власні потреби й потреби інших, розуміти переваги співробітництва, компромісів й довіри у стосунках з іншими. В подальшому розвитку вони все більше спроможні усвідомити складність людської поведінки, на яку впливають зовнішні чинники – минулі події, сучасні умови й середовище, що оточує особистість, а також внутрішні чинники – сфера підсвідомого, що часто зумовлює спонтанну й неусвідомлену поведінку. Потенційні можливості й психологічні готовності молодих людей до визначення особистісної позиції, спрямованої на активний суб'єктний спосіб життя, здійснення вчинків у єдності з інтересами інших людей, на благо суспільства. Саме визначення соціальних норм як цінностей, їхня інтеграція, осмислення свого досвіду, можливостей внутрішнього світу через призму визначених ідей, принципів, вибір напрямків життя значною мірою складає суть особистісного способу буття старшокласників та студентів й набуття відповідного досвіду. Проте, як неодноразово наголошено в наукових дослідженнях, психологічні функції, потенційні можливості, що закономірні для юнацького віку, можуть і не набути розвитку й сформуватися як особистісні риси, якщо не будуть створені сприятливі умови, середовище. Крім цього, для кожного віку, зокрема, юнацького притаманні суперечності й труднощі в критичній оцінці своїх домагань й можливостей, цілеспрямованому прогнозуванні свого майбутнього, аналізі життєвих ситуацій, світоглядних й моральних проблем, самостійному визначенні особистісних принципів й ідеалів.

Сьогодні, коли на всій планеті під впливом людини відбулися помітні зміни як живої, так і неживої природи, дедалі більшого значення набуває гармонійна взаємодія суспільства і природного довкілля, оскільки людина отримує від природи все необхідне для життя: енергію, продукти харчування, матеріали, черпає в ній емоційну й естетичну наснагу [9,5].

У цьому контексті, найбільш ефективним є розгляд проблем регіону, де живуть учні, актуалізувати екологічні проблеми тієї місцевості, яка знайома учням, залучати місцевий матеріал, що зримо дає практичну можливість самому залучитися до їх хоча б локального розв'язання.

Формування екологічної культури особистості виступає і метою, і результатом екологічної освіти. Екологічна культура особистості складається з трьох взаємопов'язаних складових: екологічних знань, екологічних переконань, екологічної діяльності. дослідження учнями досвіду природоохоронної роботи:

- оволодіння знаннями про екологічну обстановку в Україні, ознайомлення з традиціями культури, природокористування нашого народу; оволодіння знаннями про охорону рослин та тварин міста, району (екопрогулянки, участь у роботі гуртків, фітодизайн, екопоходи по околицях);

- диспути, обговорення, дискусії, конференції, утвердження власної позиції у класі, школі, за допомогою конкретних справ, пов'язаних з екологією, формується переконання в тому, що до природи треба ставитися відповідально, берегти все живе; розв'язувати екологічні проблеми можна тільки спільними зусиллями, на основі знань законів природи;

Проведення позаурочних і позашкільних форм екологічного виховання набагато повніше враховують знання й інтереси школярів, їхні пізнавальні та інтелектуальні можливості, дають змогу застосувати одержані знання, набуті вміння і навички у практичній діяльності з охорони навколишнього середовища. Важливо, що розширюють безпосередні контакти учнів природоохоронні заходи у місцевості їх проживання сприяють учням реалізувати власні потенційні можливості у даній формі пізнавальної діяльності.

Отже, комплексний підхід у напрямі екологічного виховання учнів виражає цілісність і взаємозв'язок педагогічних впливів на учня, відбувається усвідомлення себе й усвідомлення своїх намірів, аналіз своєї поведінки і цінностей, сприяє учням в усвідомленні ними особистісного сенсу наукових знань й процесу пізнання.

Створюючи умови для самореалізації учнями своїх можливостей, вчитель націлює їх на відкриття нових для себе закономірностей природи та суспільства [5].

Отже, в процесі життя шляхом активної участі в діяльності, особистість соціалізується, оволодіваючи соціальним досвідом, що проходить й переломлюється через її внутрішній світ і набутий досвід і зумовлює становлення власної системи цінностей. Саме ця система цінностей або особистісних ставлень людини визначає її позицію у житті, суспільстві, культурі, стосунках з іншими людьми й стосовно самої себе. Зрілість позиції людини та її особистісного досвіду визначається тим, чи культурні, моральні, духовні цінності набули особистісної значущості для неї і вона усвідомлює значущість, відповідальність за своє життя й інших.

ВИСНОВКИ

1. Екологічна освіта в школі спрямована на формування екологічної культури, розвиток особистої відповідальності за стан довкілля, в основу якої покладено принципи гуманізму, науковості, неперервності, спрямованих на набуття учнями екологічних знань, формування..

2. Формування екологічного мислення є цілеспрямована, системна і систематична навчальна діяльність вчителя у напрямі набуття, засвоєння наукової інформації

3. Особистісне становлення молодшої людини тісно пов'язане з вибором та організацією життєвого шляху, оскільки він набувається в процесі життєдіяльності людини, зокрема, особистісного способу буття, а також його розвиток є закономірним явищем формування потреби у самовизначенні, як професійному так й особистісному, відкриття ними свого внутрішнього світу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абульханова-Славская К. А. Стратегия жизни: Монография. – М.: Мысль, 1991. – 290с.

2. Волкова А. С. Екологічне виховання школярів. – К.: Знання, 1985. – 88 с.

3. Дерябо С.Д., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 1996. – 480 с.

4. Ковальчук Т. І. Методичні рекомендації щодо реалізації завдань екологічного виховання у загальноосвітньому навчальному закладі. – Львів: ЛОІППО, 2004. – 140 с.

5. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. /Під ред. Л.М.Проколієнко. – К., 1989. – 608с.

6. О'Коннор М. Свет жизни // Руководство к учебному курсу по экологии для школьников: Пер. с англ. – Пушино, 1993. – 472 с.

7. Про концепцію екологічної освіти в Україні Колегія МОН України. – N 13/6-19 від 20.12.2001. Київ. – 32с.

8. Психологические тесты: В 2 т. /Под ред. А.А.Карелина. – М.: ВЛАДОС, – 2003. – Т.1 – 312с.

9. Психологічний словник /Ред. В.І.Войтко. – К.: Вища школа, 1982. – 216с.

10. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии: В 2 т. – М.: Педагогика, 1989. – Т. 1. – 485с.
11. Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии /Отв. ред. Е. В. Шорохова. Изд. 2-е. – М.: Педагогика, 1976. – 416с.
12. Скребец В.А. Экологическая психология: Учеб. Пособие. – К.: Акад. Межрегион. Управл. Персоналом, 1998. – 142 с.
13. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности в учебном процессе. – М.: Просвещение, 1979. – 160с.
14. Masu J. Despair and Personal Power in the Nuclear Age. – New York: New Society Publishers. 1983. – 384p.
15. Selman R.L. s Byrne, D.E. 1974. A structural developmental analysis of levels of role taking in middle childhood. Child Development, 45, С. 803-806.

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL EDUCATION AS A MEANS OF FORMATION OF THE STUDENTS' SYSTEM OF VALUES

Ecological knowledge, ecological focus of the educational process are called upon to provide the younger generation with scientific knowledge on the interrelation of nature and society, to reveal the multi-faceted value of nature for society in general and each person in particular, to involve young people in activities on preservation and improvement of the environment.

To get positive results in the field of ecological education it is important to ensure that students have a conscious and complete approach towards studying scientific materials, to raise their awareness of the importance of the clean environment, to form ecological culture of a person.

A study of the students' attitude towards preserving the environment, the acquisition of relevant value priorities, has been carried out using the reconstructed M.Rokich methods. This methodology gives the opportunity to explore the ranking rows of the terminal and instrumental values of students.

Most respondents (67%) believe that they cannot do anything regarding preservation of the environment and show little interest in environmental activities, 79% say that it is the state and interstate supervision of environmental that should be given the first priority, but an individual alone will not do anything, 27% say they would take part in environmental activities if they were organized in an appropriate way and only 9% think that everyone should make every effort to improve our environment.

Consciousness of a person should be at the core of the educational process, its emotional-sensual sphere, therefore, ecology classes should be based on the implementation of psycho-emotional properties of young people: empathy, love, the feeling of integrity and harmony.

Understandably, personal lifestyle is realized through the determination of a young man's personal attitude towards life in general and in different spheres of life, doing acts, consistent with social norms and the interests of the society, decision making based on personal value priorities, evaluation and responsibility for the consequences of this activity.

In this regard, special attention should be paid to formation of value priorities among the youth as an important conditions for their social and personal self-determination, the acquisition of their own experiences.

Formation of ecological culture of a person acts as the goal and the result of environmental education. Ecological culture of a person consists of three interrelated components: ecological knowledge, ecological beliefs, environmental activities:

- awareness of the ecological situation in Ukraine, acquaintance with cultural traditions, management of natural resources; knowledge on protection of plants and animals of the city, region (participation in the work of the clubs and hobby groups, phytodesign, eko hiking tours in the neighbouring area);

- debates, discussions, conferences, self-assertion in the classroom and school by means of specific matters related to the environment, formation of belief that nature should be treated with respect preserving all living matter; joint solution of environmental problems according to the laws of nature;

Therefore, today secondary school aims to show persistence in the upbringing of the new generation, which has a special vision of the world as an object of their constant concern. The formation of ecological consciousness is one of the important tasks of school now. In this context, the most effective way is to study the problems in the area where the students live, to attach importance to familiar environmental problems, to use local material which visibly gives practical opportunity for students to participate in their joint local solution.

Thus, in the course of a lifetime through active participation in the activities, a personality socializes acquiring social experience that goes through his inner world and experience and predetermines the establishment of its own system of values. It is this very system of values or personal relations which determines a person's position in life, society and culture, relationships with others and respect towards himself. The maturity of a person's position and his personal experience is determined by the cultural, moral, spiritual values of the acquired personal significance for him and leads to understanding of the importance, responsibility for his own life and the life of others.

OCENA WPLYWU MIKROORGANIZMÓW NA POLIETEROURETANY

Agnieszka Ewa Stepień

Zakład Biotechnologii, Instytut Biotechnologii Stosowanej i Nauk Podstawowych, Uniwersytet Rzeszowski, email:astepien@univ.rzeszow.pl

Streszczenie. Oceniono wpływ mikroorganizmów glebowych na polieterouretany zszyntezowane z alifatycznego diizocyjannianu(HDI) i polioliu(Rokopol 7P) oraz z aromatycznego (MDI) i polioliu(PTHF), (PPG) po czasie 120 dni. Na podstawie analiz widm H NMR i widm masowych MALDI TOF próbek PU z alifatycznego diizocyjannianu HDI i polieterolu Rokopolu 7P przed i po biodegradacji zaobserwowano zmiany w strukturze chemicznej. Analiza struktur chemicznych poliuretanów otrzymanych z aromatycznego diizocyjannianu MDI i polieteroli PPG, PTHF przed i po biodegradacji nie wykazała zmian.

Słowa kluczowe: polieterouretany, współczynnik polarność, biodegradacja, budowa chemiczna.

WSTĘP

Poliuretany (PU) na skalę przemysłową wytwarzane są metodą opartą na reakcji poliaddycji dwu- lub wielofunkcyjnych izocyjanianów (OCN-R₂-NCO) i polioli (HO-R₁-OH)- polieterów lub poliesterów



oraz dodatkowo wprowadzanych przedłużaczy diolowych (HO-R₃-OH) lub amin [1].

Tak specyficzna struktura chemiczna determinuje ich dobre właściwości mechaniczne, wytrzymałość przy jednoczesnej małej stabilności termicznej i zróżnicowanej odporność chemicznej i biologicznej [3, 7, 8, 9, 11, 13, 15].

Powszechnie PU stosowane są jako tworzywa piankowe, elastomery konstrukcyjne i powłokowe, kleje, farby, materiały skóropodobne, włókna, środki pomocnicze, membrany, spoiwa a także ostatnio jako polimery medyczne.

Biodegradacja tworzyw polimerowych (biologiczna lub biotyczna) obejmuje wiele procesów o charakterze chemiczno-biologicznym związanym z destrukcją polimerów wywołaną działaniem enzymów wydzielanych przez obecne na ich powierzchni mikroorganizmy głównie glebowe (bakterie i grzyby mikroskopowe) [2].

W wyniku tego działania następuje skracanie łańcuchów polimerowych i eliminacja jego fragmentów, a w konsekwencji zmniejszenie ciężaru cząsteczkowego polimeru. W sprzyjających warunkach proces kończy się depolimeryzacją czyli rozkładem polimeru na monomery lub jego degradacją prowadzącą do powstania innych związków małowcząsteczkowych.

Biologiczna degradacja modyfikuje strukturę chemiczną polimeru, zmienia jego właściwości fizykochemiczne oraz mechaniczne, co na ogół, w przypadku większości zastosowań nie jest korzystne[10]. Określając podatność danego polimeru na proces biodegradacji uwzględnia się zarówno jego strukturę chemiczną, budowę nadcząsteczkową i stopień krystaliczności, jak i korozyjności danego środowiska[4, 5, 6].

Potrzebne jest zatem podjęcie badań mających na celu poznanie mechanizmu procesu degradacji w warunkach naturalnych np. w glebie, określenia oddziaływań mikroorganizmów glebowych na poliuretany.

W celu oceny degradacji w naturalnym środowisku, oddziaływaniu mikroorganizmów glebowych Cosgrove i współ. [1] umieścili próbki poliesterouretanu-Impranil (PU) w glebie kwaśnej i obojętnej zaobserwowali spadek wytrzymałość na rozciąganie próbek o 95%. Suresh S. Umare i współ. [14] po przechowywaniu próbek poliesterouretanu w ogrodniczej glebie o pH=7,5 zaobserwowali liniowy spadek masy, wzrost temperatury topnienia, stopnia krystaliczności,hydrolizę wiązania estrowego oraz uretanowego oraz zmiany powierzchni próbek. Shah i współ. [12] opisali zdolność do degradacji folii poliesterouretanowejprzez bakterie występujące w glebie pobranej z składowisk odpadów z tworzyw sztucznych w Islamabadzie, Pakistan. Po degradacji zaobserwowane zmiany na powierzchni próbek PU jak i w ich strukturze chemicznej wskazywały na hydrolizę wiązań estrowych.

Potrzebne jest zatem podjęcie badań mających na celu poznanie mechanizmu procesu degradacji w warunkach naturalnych np. w glebie, określenia oddziaływań mikroorganizmów glebowych na poliuretany.

METODYKA

Próbki polieterouretanów (Tab.1.)umieszczono w wyjałowionej pożywce mineralnejz ekstraktem glebowym (inoculum mikroorganizmów) i przechowywano przez okres 120 dni w temp. 18-23°C.

Tabela 1. Skład chemiczny syntezowanych elastomerów PU użytych do badań oraz wartości wskaźnika polarności

Table 1. The chemical composition of synthesized PU elastomers used in the research and the polarity index values

Lp.	Oznaczenie/Symbol PU	Rodzaj/Type		Czas degradacji/Time degradation[dni]	Wskaźnik polarności/Polarityindex [%]
		Diisocyanate	Polyol		
1	HDI/Rokopol 7p	HDI 1,6-hexamethylene diisocyanate (M=168)	Rokopol 7p oligo (oxypropylene) diol (M= 450)	0	35,64
2				30	35,52
3				60	37,25
4				90	40,87
5				120	47,8
6	MDI/PPG	MDI 4,4'-diphenylmethanediisocyanate (M=450)	PPG poly (oxypropylene) diol (M=1000)	0	42,2
7				30	41,8
8				60	43,03
9				90	42,69
10				120	43,28
11	MDI/PTHF	MDI	PTHF	0	42,22

12		4,4'- diphenylmethanediisocyanate	poly(tetrahydrofuran) (M=1000)	30	41,91
13				60	42,9
14				90	41,3
15				120	41,99

METODYKA ANALIZ STRUKTURALNYCH

Struktury chemiczne próbek poliuretanów przed i po inkubacji w określonym czasie w środowisku biologicznym określono metodą spektroskopii protonowego magnetycznego rezonansu jądrowego ^1H NMR oraz spektroskopii masowej MALDI TOF.

WYNIKI BADAN

Na podstawie wartości integracji sygnałów uzyskanych widm ^1H NMR dokonano ilościowej oceny zmian polarności struktury chemicznej PU przed i po przebiegu degradacji. Ocena ta polegała na obliczeniu wskaźnika polarności κ (Tab.1.):

$$\kappa = \frac{I_p}{I_p + I_n} \cdot 100\%$$

I_p - suma integracji sygnałów pochodzących od protonów grup polarnych

I_n - suma integracji sygnałów pochodzących od protonów niepolarnych grup

Zarejestrowane widma rozkładu mas MALDI TOF przedstawiające intensywności sygnałów, którym przypisano określone struktury jonów molekularnych polimeru powiększone o masę atomową kationów Na^+ lub H^+ wynikającą z zastosowanej metody wzbudzenia.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Zaobserwowano wzrost wartości wskaźnik polarności dla próbek poliuretanów otrzymanych z HDI i Rokopolu 7p wraz z postępem biologicznej degradacji. Zmiana κ w wskazuje na zwiększenia się ilości struktur polarnych w PU po biologicznej degradacji.

W przypadku poliuretanów otrzymanych z MDI i PPG, PTHF wyznaczono wartość wskaźnika polarności κ wraz z wydłużeniem się czasu degradacji nie zmienia się znacznie.

Na podstawie widm masowych MALDI-TOF po procesie biodegradacji trwającej 120 dni wyraźnie zaznacza się zwiększenie udziału jonów molekularnych o małym ciężarze cząsteczkowym przy jednoczesnym spadku intensywności jonu molekularnego o dużym ciężarze cząsteczkowym. Widma rozkładu ciężaru cząsteczkowego polieterourethanów otrzymanych z aromatycznego diizocyanianu MDI i PPG oraz PTHF przedstawiające intensywności sygnałów odpowiadające prawdopodobnym strukturom jonów molekularnych nie wykazują zmian intensywności dla próbek przed i po biologicznej degradacji.

WNIOSKI

Na podstawie analizy widm ^1H NMR przed i po 120 dniach inkubacji stwierdzono iż PU zsyntezowany z alifatycznego diizocyanianu i oligo(oksypropyleno)diolu zwiększył swoją hydrofilowość w przeciwieństwie do PU zsyntezowanego z aromatycznego diizocyanianu.

Analiza widm MALDI TOF (rozkładu mas cząsteczkowej) próbek poliuretanu HDI i Rokopol7P po biodegradacji (120dni) wykazała zmiany w rozkładzie ciężaru cząsteczkowego co jest dowodem na fragmentację łańcuchów w wyniku działania mikroorganizmów glebowych. Natomiast próbki poliuretanów otrzymanych z aromatycznego diizocyanianu MDI i PPG oraz PTHF nie wykazały zmian przed i po biodegradacji.

Wskazanie poliuretanów o określonej odporności na biologiczną degradację daje możliwość ich zastosowania w środowisku np. jako materiały ochronne, izolacyjne dla instalacji. Materiały te mogą być alternatywą do obecnie stosowanych polimerów.

LITERATURA

1. Cosgrove L., McGeechan P.L., Robson G.D, Handley P.S., 2007. Fungal communities associated with degradation of polyester polyurethane in soil. *Appl. Environ. Microbiol.*, 73 (18), 5817-24.
2. Fabrycy E., 1993. Polimery degradowane - stan techniki. *Mat. Konf. nt Recycling tworzyw sztucznych*'' , PSz Szczecin, 153-171.
3. Florjańczyk Z., Penczyka S., 1998. Podstawowe polimery syntetyczne i ich zastosowanie'', *Chemia polimerów t.III*, OWPW Warszawa,
4. Kaczmarek H., Bajer K., 2006. Metody badania biodegradacji materiałów polimerowych cz I. Podstawowe definicje i metody oceny biodegradacji polimerów w różnych środowiskach. *Polimery*, 10, 719-721.
5. Kaczmarek H., Bajer K., 2007. Metody badania biodegradacji materiałów poli-merowych. cz. II. Techniki eksperymentalne. *Polimery* 1, 13-18.
6. Kozłowska A., 2004. Kopoliestry alifatyczne podatne na biodegradację Tworzywa sztuczne i chemia, 3, 25.
7. Król P., 2008. Linear Polyurethanes'', „Synthesis Methods, Chemical Structure, Properties and applications'', Leiden-Boston,.
8. Oertel G., 1994. Polyurethane Handbook'' 2 nd. Ed .New York, Danser Publisher.
9. Olczyk W., 1968. Poliuretany, WNT, Warszawa.
10. PN-EN ISO 846-1997 Tworzywa sztuczne. Ocena działania mikroorganizmów.
11. Randall D., 2002. The Polyurethanes Book'', J.Wiley&Sons Ltd.
12. Shah A.A., Hasan F., Akhter J.I., Hameed A., Ahmed S., 2008. Degradation of polyurethane by novel bacterial consortium isolated from soil. *Annal. Microbiol.*, 58 (3) 381.
13. Szlezyngier W., 1999. Tworzywa sztuczne, t.3., OWPRz Rzeszów

ABSTRACT

ASSESSMENT OF AN IMPACT OF MICROORGANISMS ON POLYURETHANES

Polyurethanes (are industrially performed by the method based on the polyadic reaction of two- or multifunctional isocyanates and polyols), depending on the structure of segments: urethane chains coming from diisocyanates (R_2) and segments coming from polyols (R_1)



may indicate a very differentiated chemical and biological resistance.

Polyurethanes have a vast application in many branches such as foamed plastics, construction and coating elastomers, glues, paints, leatherette materials,

fibres, support measures and since recently, as biomaterials in medicine or tissue engineering.

In recent years, great attention is given to biodegradation of polymer materials mainly due to an increase of their production and growing dump sites of plastics contaminating the environment. The awareness of the growing problem initiates the possibilities of biological degradation of polymers.

Resistance to degradation of polymer plastics is important due to their application, in the conditions of exploitation, they should not change their mechanical properties.

The decisive role in the process of biological degradation of polymer plastics in the conditions of natural environment is played by such microorganisms as: bacteria, fungi, protozoa or algae.

The biodegradation of polymer plastics undergoes due to destructive influence of microorganism causing the changes (deterioration) of their properties against the course of many biochemical reactions. The process of microbiological degradation starts from colonisation of microscopic fungi and bacteria on the surface of polymer. In favourable conditions for their development (in the presence of oxygen, humidity, microelements, proper temperature and pH) the microorganisms secrete enzymes initiating the process of depolymerisation leading to the final distribution of polymers into monomers or the establishment of other small particle compounds, which are absorbed by microorganisms as nutritious material.

It is needed to take actions aimed at gaining mechanisms of the degradation process in the natural conditions e.g. in soil, defining the influences of soil microorganisms on polyurethanes.

Synthesised polyurethanes (diisocyanates-TDI, MDI i HDI and polyeterols-PEG, PPG) were the subject of laboratory studies on microbiological degradation of the environment - soil extract for the period of 120 days. On the basis of the analysis of the spectrum H NMR before and after 120 days of incubation, it was confirmed that PU synthesised from aliphatic diisocyanates and oligo(oxypropyleno)diolu increased its hydrophility contrary to PU synthesised from aromatic diisocyanate. On the basis of spectra MALDI TOF (distribution of molecular mass) of the samples of polyurethane synthesised from the aliphatic diisocyanates after biodegradation indicated differences, which is evidence on fragmentation of chains as a result of soil microorganisms. However, polyurethane samples obtained from aromatic diisocyanate MDI has not indicated changes before and after biodegradation.

СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ОСВІТИ

Віра Кавчак, Розалія Стецик

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,

e-mail: bioddpu@ukr.net

Резюме. У статті проведено аналіз можливостей використання новаторських вітчизняних та зарубіжних ідей щодо вдосконалення системи екологічної освіти і виховання студентської молоді на етапі індустріального розвитку суспільства. Наведено теоретичне обґрунтування доцільності трансформації моделі соціально-екологічного виховання майбутніх учителів на сучасному етапі національної освіти в Україні.

Ключові слова: екологічна освіта, мета соціально-екологічного виховання, соціально-екологічна компетентність, соціально-екологічна компетенція, педагогічна модель соціально-екологічного виховання.

ВСТУП

Сучасна екологічна освіта в Україні покликана формувати систему наукових знань, поглядів і переконань, які б забезпечили відповідальне ставлення до навколишнього середовища в усіх видах діяльності людини, тобто базувалося на її екологічній свідомості. Результатом процесу екологічної освіти має бути екологічна вихованість індивіда – єдність екологічної свідомості і екологічної поведінки [6].

Національна екологічна освіта своїм існуванням і багатьма сучасними рисами завдячує радянській системі освіти, у рамках якої була започаткована і довгий час розвивалася. У цьому криються її переваги і недоліки. До основних недоліків, на нашу думку слід віднести те, що сьогодні, як і у радянські часи, маємо лише декларування нормативних принципів та реформаторських поривань.

Більшість інноваційно-гуманістичних орієнтирів було проголошено ще в Державній національній програмі «Освіта» («Україна XXI століття»), затвердженій постановою Кабінету Міністрів України від 3 листопада 1993 року, № 896:

- відродження і розбудова національної системи освіти як найважливішої ланки виховання свідомих громадян України, формування освіченої, творчої особистості, становлення її фізичного і морального здоров'я, забезпечення пріоритетності розвитку людини, відтворення й трансляції культури і духовності в усій різноманітності вітчизняних та світових зразків;
- виведення освіти в Україні на рівень освіти розвинених країн світу докорінним реформуванням її концептуальних, структурних, організаційних засад;
- подолання монопольного становища держави в освітній сфері через створення на рівноправній основі недержавних навчально-виховних закладів; демократизація традиційних навчально-виховних закладів; формування багатоваріантної інвестиційної політики в галузі освіти [3].

Якщо наші успіхи в останньому перелічених завдань не викликають сумніву, то цього не можна сказати про два перших.

Стосовно системи екологічної освіти, на нашу думку сьогодні назріло питання переглянути саму її дидактичну модель.

МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення питання моделі соціально-екологічного виховання майбутніх учителів здійснювалось нами на основі комплексу теоретичних та емпіричних досліджень: спостереження за навчально-виховною діяльністю у педвузах; бесіди, анкетування викладачів, студентів, учителів; вивчення студентської документації; аналіз результатів практичної діяльності студентів; теоретичне моделювання.

На думку Г.А.Ягодіна, відомого російського спеціаліста у галузі екологічної освіти, екологічна освіта – це не частина освіти, а новий зміст і мета сучасного освітнього процесу — унікального засобу збереження і розвитку людства, продовження людської цивілізації [10]. Саме такий статус екологічної освіти об'єктивно відображає наука «екологія», яка виконує світоглядну і методологічну функцію, інтегрує знання природничих, гуманітарних і технічних наук і, на відміну від інших, включає в себе ціннісний компонент. Екологія не тільки пояснює невідомі сторони дійсності, але й покликана виконувати вказівні функції стосовно діяльності людини, створювати нові регулятиви поведінки, формувати екологічну культуру, нове осмислення гуманізму [2]. Тому, на нашу думку постає питання екологізації не лише змісту освіти, а й всього освітнього простору, перегляд підходів до подальшого розвитку всієї системи освіти з позиції екології.

Ми розглянули це питання стосовно моделі соціально-екологічного виховання майбутніх учителів – людей, які якнайбільше відповідальні за реалізацію ідей екологічної освіти у широких масах населення.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Метою соціально-екологічного виховання майбутнього вчителя є формування соціально-екологічної компетентності, яка включає в себе соціально екологічну і спеціальні компетенції (уміння, знання, навички, особистісні риси і ціннісні орієнтації в галузі екологічної освіти і виховання школярів). Найбільш повний сучасний зміст цих компетенцій визначила на нашу думку Є.Г.Шаронова, розробляючи модель соціально-екологічного виховання майбутніх учителів Чувашської Республіки. Соціально-екологічна компетенція має розкривати суть соціально-екологічних протиріч і проблем і шляхи їх вирішення: протиріччя в системі «людина-природа»; взаємовплив та взаємодія людини з навколишнім природнім середовищем; соціально-екологічні цінності, етичні прояви взаємодії людини з соціоприродним середовищем, етно-екологічні основи взаємодії в системі «людина-природа»; практична участь майбутнього вчителя в програмах і проектах соціо-екологічного спрямування. Формування спеціальних компетенцій – це професійно-педагогічна підготовка

вчителя до організації та проведення процесу соціоекологічного виховання школярів. Вони мають включати: знання основ соціоекологічної освіти школярів; уміння і навички проведення соціально-екологічної діяльності; діагностичні уміння майбутнього вчителя; використання основ етно-екологічної педагогіки у виховному процесі поліетнічного середовища; використання традиційних і інноваційних технологій соціоекологічного виховання школярів; рефлексія власної професійної діяльності; формування соціоекологічної компетенції у школярів [9]. Виходячи з цього, зрозуміло, що сучасне соціоекологічного виховання майбутніх учителів в Україні потребує оновлення в усіх його компонентах: методологічному, цільовому, організаційному, технологічному та діагностично-моніторинговому.

Перш за все кардинального перегляду вимагають детермінальний і методологічний. Студенти мають усвідомити, що оптимальні форми відносин між людьми і навколишнім середовищем мають формуватися у суспільстві, яке культивує повагу до індивіда, його гідності і невід'ємних прав. У такому суспільстві основний економічний закон передбачає турботу і про людини, і про природу [10]. Молоде покоління має ратувати за створення такого суспільства і прикладати до цього усі свої зусилля.

Нинішні порушення в природі спричинені нашими обмеженими знаннями про закони її розвитку невмінням враховувати усі наслідки своєї діяльності [7]. Але самих знань не достатньо. Вони повинні перерости у переконання і дії, які узгоджуються з нормами природоохоронного законодавства. У цих нормах мають бути відображені інтереси і самої людини, і суспільства в цілому. Зміни потребують морально-етичні орієнтації у відносинах з природою, бо в умовах суспільства, що перебуває на індустріальній стадії розвитку, екологічний імператив має стати нормою морально регуляції конкретних способів освоєння природи. Тому на перше місце повинен виступити морально-естетичний фактор екологічного виховання майбутніх учителів, який розглядає проблеми ставлення до природи як абсолют краси, моральної відповідальності за її збереження перед нинішніми і майбутніми поколіннями.

Заради справедливості слід зауважити, що надбання педагогіки в галузі екологічної освіти і виховання у радянський період супроводжувались спалахами новаторських ідей, продуктованими видатними новаторськими особистостями, які всупереч тоталітарній управлінській системі розвивали і примножували традиції національної освіти. Відомим є, наприклад, новаторський внесок В.Сухомлинського у розвиток духовної культури, освіти і педагогічної майстерності та виховання. У загальних рисах його можна охарактеризувати так :формування нової виховної парадигми: переорієнтування з домінанти колективного виховання на особистісно-орієнтовану виховну концепцію;

- тлумачення освіти як важливої життєвої цінності особистості та розроблення унікальної педагогічної концепції «Школи радості»;
- утвердження надважливості емоційно-ціннісного складника виховання дитини;
- обґрунтування й актуалізація ідей родинної, батьківської педагогіки;
- система теоретичних положень щодо забезпечення гуманістичного спрямування освітнього простору і бачення дитини не як об'єкта, а як суб'єкта педагогічних впливів;
- повернення до навчання і виховання на основі національного досвіду, духовних традицій, у контексті чого логічно випливало плекання культового ставлення до природи [4].

Сьогодні ці положення лягли в основу екологічного виховання школярів у багатьох передових країнах світу [5]. У свою чергу ми також можемо багато що почерпнути з досвіду зарубіжної системи екологічної освіти і виховання. Наприклад, у США головним методом екологічного виховання дорослих є переконання на основі етичних аспектів та аргументації. Якщо вони виявляються не ефективними, то включається економічний механізм високих штрафів за екологічні правопорушення. У наш час тут актуалізується нова парадигма

«екологічної економіки»; великою довірою і авторитетом користуються громадські екологічні організації які займаються природоохоронною і просвітницькою діяльністю.

Екологічна освіта і виховання у системі «викладач-студент-учитель-школярі» займається дуже поширена в Німеччині кооперація школи і вузу. Основними напрямками роботи такого об'єднання, ланцюжками, що пов'язують наукові дослідження і шкільну практику є методично-педагогічні семінари зі студентами педагогічних вузів. На допомогу вчителям-предметникам створена широка сітка додаткових навчально-освітніх закладів де школярі і студенти вивчають різноманітні аспекти навколишнього середовища, самостійно проводять екологічні дослідження і за результатами цієї роботи оформляють аналітичні матеріали, які щорічно видаються як інформаційно-тематичні й навчально-дидактичні посібники.

Чи не найбільшого оновлення у вітчизняній вищій школі потребує, на нашу думку, технологічний компонент соціально-економічного виховання майбутніх учителів. Методами соціально-екологічного виховання є способи здійснення виховної взаємодії, які спрямовані на формування рис особистості, пов'язаних з раціональною взаємодією та усвідомленням необхідності збереження і відновлення навколишнього соціоприродного середовища. Сьогодні слід якнайповніше створювати умови для формування суб'єктного досвіду емоційно-ціннісного та діяльнісно-практичного ставлення до природи. У зв'язку з цим слід відзначити пріоритет інтерактивних методів навчання і виховання: дискусії, обговорення в групах чи парах, методи стимулювання творчої активності (мозковий штурм, морфологічний аналіз, дерево рішень та інші), виховання на засадах «глибинної екології».

Важливою є практична спрямованість форм соціально екологічного виховання майбутніх учителів: екологічні акції, суботники, участь у екологічних рухах, наукові конференції, перегляд і обговорення екологічних фільмів, видання інформаційних матеріалів, екологічні табори, участь у екологічних проектах.

Прикладом такої форми може стати участь студентів біологічного факультету Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка у проєкті технічної допомоги Європейського Союзу «Інтеграція наукових середовищ польсько-української прикордонної території», який фінансується у рамках програми ENPI CBC Польща-Білорусь-Україна 2007-2013. Проєктом передбачено обмін студентами, молодими науковцями та викладачами з метою ознайомлення з сучасними методами досліджень, які проводяться на агробіологічному факультеті Жешувського університету та біологічному факультеті Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка; проведення спільних студентських і викладацьких конференцій, тренінгів для студентів і молодих учених; виконання спільних наукових досліджень. Він включає дослідження можливої біологічної рекультиваци техногенно забруднених територій міст Стебник і Борислав (Львівська область). Для покращення якості техногенних субстратів застосовується використання різноманітних за хімічним складом компонентів (мул, гній, компост, тирса). Проводиться вивчення росту і розвитку різних покритонасінних рослин на збагачених ґрунтах.

ВИСНОВКИ

Отже, нині у трансформації національної екологічної освіти в Україні мають використовуватися і значний світоглядно-ціннісний доробок, вироблений протягом декількох попередніх століть, і новітні досягнення та інноваційно-гуманістичні методи вітчизняних та закордонних освітян. Розбудова системи екологічної освіти і виховання майбутніх вчителів, її докорінне реформування має стати основою збагачення їхнього інтелектуального і духовного потенціалу, формування готовності до соціоекологічного виховання учнівської молоді.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бирюкова А.А. Особенности экологического образования за рубежом // Педагогика. – 2005. – №7. – С. 89-94.
2. Вікторів В.Г. Проблеми, тенденції та перспективи реформування вищої освіти в сучасній Україні / В.Г. Вікторів, ВВ. Приходько // Гілея (науковий вісник): зб. наук. праць / гол.ред. В.М.Вашкевич. – К., 2009. – Випуск 29. – С.265-276.
3. Державна національна програма «Освіта» («Україна ХХІ століття»). – К.: Райдуга, 1994. – 61 с.
4. Дічек Н. Універсальність педагогічного новаторства В.О.Сухомлинського // Рідна школа. – 2010. – №3. – С. 8-13.
5. Дробноход М.І. Концептуальні основи формування екологічного мислення та здібностей людини будувати гармонійні відносини з природою: кол. монографія / М.І.Дробноход, Ф.В.Вольвач, С.І.Іващенко. - К.: МАУП, 2000. - 76 с.
6. Концепція екологічної освіти України // Збірник наказів МОН України. - 2002. - №7. - С. 4
7. Моисеев Н. Судьба цивилизации. Путь Разума. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. – 228 с.
8. Постанова Кабінету Міністрів України від 03 листопада 1993 року № 896 «Про Державну національну програму «Освіта» («Україна ХХІ століття») [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. Офіційний веб-сайт. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=896-93-%EF>.
9. Шаранова Е.Г. Модель социально-экологического воспитания будущего учителя // Педагогика. – 2002. – №4. – С. 39-44.
10. Ягодин Г.А. Проблемы экологического образования // Образование в области окружающей среды: Сб. докл. III Всесоюз. Конференции. – Казань, 1990. Т.1.

ABSTRACT

SOCIO-ECOLOGICAL EDUCATION OF FUTURE TEACHERS IN MODERN CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF NATIONAL EDUCATION

The model of a modern socio-ecological education of the future teachers in Ukraine requires renewal of all its components: methodological, purposeful, organizational, technological and diagnostic-monitoring.

The purpose of the socio-ecological education of future teachers is the formation of a socio-ecological competence, which includes socio-ecological and special competencies (ability, knowledge, skills, personal qualities and value orientations in the field of environmental education of schoolchildren).

Socio-ecological competence should disclose the environmental and social contradictions and problems and ways of their solution: the contradictions of the system «man-nature»; mutual influence and interaction of man and environment; socio-environmental values, ethical manifestations of human interaction with socio-natural environment, ethno-ecological foundation of interaction in the «man-nature» system; practical participation of the future teachers in programs and projects directed at the problems of socio-ecology.

The formation of special competences is professional-pedagogical preparation of teachers to organization and conduct of the process socio-ecological education of schoolchildren.

A radical revision is required for determinant and methodological components of the socio-ecological education of future teachers in Ukraine. In the society which is on the industrial stage of development, ecological imperative should become a standard of moral regulation of specific ways of nature. Therefore, the moral-aesthetic factor of ecological education of future teachers ought to step forward. This factor considers the problem of the attitude towards nature as the absolute beauty,

moral responsibility for its preservation before present and future generations. For the development of these part of the model innovative contribution of V.Sukhomlinsky should be widely used.

We can also learn much from the experience of the foreign system of environmental education and upbringing. There is a close cooperation of schools and universities in Germany dealing with the environmental education and training in the system «teacher-student-teacher-pupils». The main directions of activity of such an association which links research and school practice is methodically-didactic seminars with students of pedagogical universities. A broad network has been created to help teachers-specialist of additional educational institutions where students and school-students study various environmental issues, carry out their own environmental studies resulting in analytical materials drawn up, which are annually published and additional informational, topical and didactic materials.

A complete renewal in the national higher school is required for the technological component of socio-economic education of future teachers. Today, we should quickly create the right conditions for the formation of subjective experience based on the emotional, active and practical attitude towards socio-natural environment. In this regard, we should stress priority of interactive methods of training and education: discussions, discussion groups or pairs, methods to stimulate creative activity (brainstorming, morphological analysis, decision tree and others), the teaching on the principles of «deep ecology».

It is important to practically direct forms of social and ecological education of future teachers: environmental campaigns, community work days, participation in the environmental movements, scientific conferences, watching and discussion of films on ecological topics, publication of information materials, ecological camps and involvement in environmental projects.

Today, in the transformation of the national environmental education in Ukraine we should use significant outlook-forming and axiological experience generated over the past few centuries, as well as the latest achievements and innovative humanistic methods of both domestic and foreign teachers. Development of the system of ecological education of future teachers, its radical reform should become the basis for the enrichment of their intellectual and spiritual potential, formation of the readiness for socio-ecological education of students.

ZAWARTOSC CUKROW PROSTYCH W OWOCACH OGORKA GRUNTOWEGO W ZALEZNOSCI OD STOPNISA DOJRZALOSCI I ODMIANY

Józef Gorzelany¹, Natalia Matłok¹, Maciej Bilek², Robert Pokrywka³

¹Katedra Inżynierii Produkcji Rolno-Spożywczej, Uniwersytet Rzeszowski

² Wydziałowe Laboratorium Analiz Zdrowotności Środowiska i Materiałów Pochodzenia Rolniczego, Uniwersytet Rzeszowski

³Zakład Polityki Regionalnej i Gospodarki Żywnościowej, Uniwersytet Rzeszowski

Adres do korespondencji: natalia.matlok@onet.pl

Streszczenie. Za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej dokonano oceny zawartości poszczególnych sacharydów (fruktoza, glukoza) w owocach wytypowanych odmian ogórków gruntowych. Suma cukrów prostych w owocach badanych odmian ogórków gruntowych wynosiła średnio 1,66 g/100 g surowca. Średnia zawartość fruktozy w składzie chemicznym owoców badanych odmian ogórków gruntowych wynosiła 0,82 g/100 g surowca, natomiast glukozy 0,71 g/100 g surowca. Sacharozy w składzie chemicznym badanych odmian ogórków gruntowych się odnotowano.

Słowa kluczowe: *Cucumis sativus* L, chromatografia cieczowa, sacharydy, glukoza, fruktoza, sacharoza

WSTĘP

Warzywnictwo to dział gospodarki zajmujący się produkcją warzyw w gruncie, pod szkłem i w tunelach foliowych [3]. Jednym z elementów świadczących o znaczeniu warzywnictwa dla gospodarki żywnościowej jest wielkość produkcji, która w efekcie kształtuje znaczące miejsce Polski w produkcji poszczególnych warzyw i owoców na tle produkcji światowej oraz na obszarze Unii Europejskiej. Od wielu lat Polska znajduje się wśród czołowych światowych i europejskich producentów wielu gatunków warzyw [9]. Największymi producentami warzyw na świecie są Chiny [3]. Polską jako producent warzyw zajmuje istotne miejsce, zwłaszcza w produkcji ogórka gruntowego, w której w ostatnich latach zajmowała szóste miejsce. Takie samo miejsce zajmowała wśród europejskich krajów zajmujących się produkcją tego warzywa [13].

Ogórek (*Cucumis sativus* L.) jest najpopularniejszym przedstawicielem warzyw dyniowatych w Polsce, powszechnie uprawiany i spożywany zarówno świeży, surowy, jak i w formie konserw. Pochodzi z północno-zachodnich Indii, gdzie rośnie w stanie dzikim i gdzie znany był już trzy tysiące lat temu, podobnie jak w Grecji, Rzymie i innych krajach regionu Morza Śródziemnego [7]. Owocem ogórka jest niby jagoda powstała z mięsistych ścian zalążni zrosniętej z dnem kwiatowym. Ogórki są koloru od mlecznobiałego do ciemnozielonego, zmieniającego się wraz ze wzrostem na żółty i pomarańczowy. Kształt ogórka jest wydłużony, barylkaty maczugowaty lub cylindryczny o powierzchni gładkiej, brodawkowatej, szorstkiej, bruzdkowanej lub pokrytej włoskami [4].

Wartość odżywcza owoców ogórka jest niewielka, lecz są cenne ze względu na smaki zawartość wielu związków o charakterze zasadowym, co korzystanie wpływa na trawienie i odkwasza organizm. Ogórki zawierają między innymi: sód, potas, magnez, wapń, mangan, miedź, cynk, fosfor, fluor, chlor, jod, karoten, biotynę. Są bogate w witaminę C oraz witaminy z grupy B (B₁, B₂, B₆, B₁₂), flawonoidy zwalczające wolne rodniki, nawilżające polisacharydy, kukurbitacynę o działaniu przeciwzapalnym oraz olejki eteryczne odpowiedzialne za znany aromat świeżego ogórka.

W literaturze istnieje wiele badań dotyczących określania wartości odżywczej i przetwórczej, składu chemicznego oraz czynników wpływających na jakość i wielkość plonowania ogórków gruntowych. Andrzej Libik i in. określili zależność pomiędzy cechami jakościowymi owocu ogórka, a przydatnością do kwaszenia [8]. Tomasz Spizewski i in. przeanalizowali wpływ ściółkowania gleby czarna folią na plonowanie ogórka gruntowego [13]. Krzysztof Klimont przeprowadził badania biostymulacji laserem na wartość siewną nasion i plonowanie ogórka mieszańcowego odmiany Polan F₁ [6]. Józef Piróg wielokrotnie badał wpływ podłoża i odmiany na plonowanie ogórka grubobrodawkowego uprawianego w szklarni z zastosowaniem fertygacji [10]. Magdalena Rybus-Zajac i in. przeprowadzili badania wpływu zwiększonego promieniowania UV-B (16 kJ/m w ciągu doby) na poziom barwników chloroplastowych, intensywność fotosyntezy i wzrost siewek ogórka w dwu stadiach rozwojowych [1,2,5 11, 12, 14].

Celem przeprowadzonych badań laboratoryjnych było porównanie trzech odmian ogórków gruntowych (Polan F₁, Śremski F₁, Śremianin F₁) z podziałem na dwie frakcje (I – 3,5cm-5,5cm, II – 6cm-9cm) pod kątem zawartości sacharydów w składzie chemicznym ich owoców. Oznaczenia zawartości poszczególnych sacharydów (fruktoza, glukoza) w owocach wytypowanych odmianach ogórków gruntowych dokonano za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej.

MATERIAŁY I METODYKA BADAŃ

Próbki ogórka gruntowego pozyskano z gospodarstwa zajmującego się produkcją warzyw w Ciszycy. Pobrano próby z trzech odmian ogórków gruntowych: Polan F₁, Śremski F₁ i Śremianin F₁. Próbki pobierano 15.07.2013 roku i przewieziono do Wydziałowego Laboratorium Analiz Zdrowotności Środowiska i Materiałów Pochodzenia Rolniczego Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego, gdzie poddano natychmiastowej analizie. Pokrojone, pojedyncze owoce, homogenizowano w młynku laboratoryjnym, a następnie odważano 10 gramów materiału i przenoszono do kolby okrągłodennej. Dodawano 30 ml 96% etanolu i 5 ml wody destylowanej. Próbka była następnie utrwalana na łaźni wodnej pod chłodnicą zwrotną przez 30 minut i odwirowywana w wirówce (4500 obrotów, 30 minut). Supernatant zlewano do kolby miarowej i uzupełniano wodą dejonizowaną do 50 ml.

Analizę chromatograficzną poprzedzało przesączenie próbek przez filtr strzykawkowy MCE o średnicy porów 0,45 μm. Do analiz zawartości fruktozy, glukozy w badanych owocach ogórków gruntowych zastosowano wysokosprawny chromatograf cieczowy firmy Varian, składający się z dwóch pomp wysokociśnieniowych Varian LC 212, automatycznego podajnika prób Varian ProStar 410, ewaporacyjnego detektora promieniowania rozproszonego Varian ELSD 385 LC oraz modułu integrującego Varian Star 800. Do rozdzielania chromatograficznego użyto kolumny chromatograficznej Grace Prevail Carbohydrate ES 5μm 250 mm x 4,6 mm. Ustalono optymalne parametry analizy chromatograficznej: przepływ izokratyczny; skład fazy ruchomej:

acetonitryl:woda 80:20 v/v; prędkość przepływu fazy ruchomej: 1 ml/min; objętość nastrzyku: 25 μ l; temperatura wewnątrz termostatu kolumnowego: 35°C; temperatura tacy automatycznego podajnika prób: 4°C. Oszacowano podstawowe parametry walidacyjne zastosowanej metody analitycznej: granicę oznaczalności (LOQ – 0,5 g·L⁻¹), i granicę wykrywalności (LOD – 0,25 g·L⁻¹). Stabilność układu chromatograficznego kontrolowana była na bieżąco poprzez sporządzanie krzywych kalibracji po analizie pięciu próbek.

WYNIKI BADAN I DYSKUSJA

Zawartość cukrów prostych w małych owocach ogórków gruntowych (frakcja od 3,5 cm do 5,5 cm)

Tabela 1. Średnia zawartość [g/100g surowca] fruktozy, glukozy i odchylenia standardowe od wartości średniej oraz suma cukrów [g/100g surowca] w małych owocach ogórka gruntowego
Table 1. The average content [g/100g material] fructose, glucose and standard deviations from the mean value and the sum of sugars [g/100g material] fruit in small cucumber

Odmiana Variety	Pobór Collection	Stwierdzona zawartość w owocach małych Content found in fruits small		
		Fruktozy [g/100g surowca] ± SD, (n=3) Fructose [g/100g material] ± SD, (n=3)	Glukozy [g/100g surowca] ± SD, (n=3) Glucose [g/100g material] ± SD, (n=3)	Sumy cukrów [g/100g surowca] Total sugars [g/100g material]
Polan F ₁	1	0,74 ± 0,015	0,64 ± 0,026	1,38
	2	0,85 ± 0,004	0,79 ± 0,01	1,68
	3	0,67 ± 0,006	0,63 ± 0,007	1,30
Śremski F ₁	1	0,70 ± 0,019	0,65 ± 0,008	1,35
	2	0,88 ± 0,004	0,73 ± 0,019	1,61
	3	0,71 ± 0,01	0,65 ± 0,012	1,36
Śremianin F ₁	1	0,75 ± 0,003	0,66 ± 0,026	1,43
	2	0,90 ± 0,021	0,71 ± 0,015	1,61
	3	0,80 ± 0,001	0,71 ± 0,015	1,51

Średnia zawartość cukrów prostych w małych owocach badanych odmian ogórków gruntowych wynosiła 1,74 g/100g surowca. Największą średnią zawartość cukrów prostych w małych ogórkach stwierdzono u odmiany Śremianin F₁ i wynosiła ona 1,52g/100g surowca. Suma cukrów prostych u odmiany Polan F₁ i ŚremskiF₁ wynosiła odpowiednio 1,45g/100g surowca i 1,44 g/100g surowca. Spośród oznaczanych cukrów prostych w składzie chemicznym małych owoców badanych odmian ogórków gruntowych stwierdzono największą zawartość fruktozy i wynosiła ona średnio 0,78g/100g surowca. Średnia zawartość glukozy wynosiła 0,68 g/100g surowca, natomiast nie stwierdzono sacharozy w składzie chemicznym małych owoców badanych odmian ogórków gruntowych. Największą zawartością fruktozy charakteryzowały się małe owoce ogórków

gruntowych odmiany ŚremianinF₁, u których wartość ta wynosiła 0,82 g/100g surowca. Zawartość fruktozy w małych owocach odmiany Polan F₁ i Śremski F₁ wynosiła odpowiednio 0,75g/100g surowca i 0,76 g/100g surowca. Zawartość glukozy w składzie chemicznym małych owoców badanych odmian ogórków gruntowych była w zakresie od 0,67 g/100g surowca u odmiany ŚremskiF₁ do 0,69 g/100g surowca u odmiany Polan F₁ i ŚremianinF₁. Zawartość cukrów prostych w małych owocach ogórków gruntowych przedstawia tabela 1.

Zawartość cukrów prostych w dużych owocach ogórków gruntowych (frakcja od 6,0 cm do 8,0 cm)

Tabela 2. Średnia zawartość [g/100g surowca] fruktozy, glukozy i odchylenia standardowe od wartości średniej oraz suma cukrów [g/100g surowca] w dużych owocach ogórka gruntowego
Table 2. The average content [g/100g material] fructose, glucose and standard deviations from the mean value and the sum of sugars [g/100g material] in a large land cucumber

Odmiana <i>Var iety</i>	Pobór <i>Collection</i>	Stwierdzona zawartość w owocach dużych <i>Content found in fruits large</i>		
		Fruktozy [g/100g surowca] ± SD, (n=3) <i>Fructose [g/100g material] ± SD, (n=3)</i>	Glukozy [g/100g surowca] ± SD, (n=3) <i>Glucose [g/100g material] ± SD, (n=3)</i>	Sumy cukrów [g/100g surowca] <i>Total sugars [g/100g material]</i>
Polan F ₁	1	0,90 ± 0,001	0,76 ± 0,01	1,66
	2	0,83 ± 0,008	0,72 ± 0,027	1,56
	3	0,82 ± 0,006	0,70 ± 0,037	1,52
Śremski F ₁	1	0,99 ± 0,008	0,81 ± 0,034	1,80
	2	0,96 ± 0,005	0,77 ± 0,045	1,73
	3	0,77 ± 0,016	0,66 ± 0,033	1,43
Śremianin F ₁	1	0,84 ± 0,011	0,72 ± 0,008	1,56
	2	0,90 ± 0,005	0,74 ± 0,016	1,64
	3	0,76 ± 0,018	0,66 ± 0,025	1,42

Wyniki badań zawarte w tabeli 2, dotyczące zawartości cukrów prostych w dużych owocach ogórków gruntowych, wskazują na zróżnicowane wartości oznaczanych parametrów. Zróżnicowanie to występuje zarówno pomiędzy badanymi odmianami jak i w obrębie odmiany. Średnia zawartość cukrów prostych w składzie chemicznym dużych owoców badanych odmian ogórków gruntowych wynosiła 1,59 g/100 g surowca. Największą zawartością cukrów prostych charakteryzowały się duże ogórki odmiany Śremski, których suma wynosiła 1,65 g/100 g surowca. Natomiast u odmiany PolanF₁ i ŚremianinF₁ wartości te wynosiły odpowiednio 1,58 g/100 g surowca i 1,54 g/100 g surowca. Średnia zawartość fruktozy w dużych owocach badanych odmian ogórków gruntowych wynosiła 0,86 g/100g surowca, glukozy 0,73 g/100g surowca, sacharozy natomiast nie odnotowano wcale. Największą zawartość fruktozy stwierdzono u odmiany Śremski F₁ i wynosiła ona 0,91 g/100g surowca, natomiast najmniejszą wynoszącą 0,82 g/100g surowca u odmiany ŚremianinF₁. Średnia zawartość glukozy w dużych owocach badanych odmian ogórków gruntowych kształtowała się w zakresie od 0,70 g/100g

surowca u odmiany Śremianin F₁ do 0,74 g/100g surowca u odmiany Śremski F₁. W składzie chemicznym dużych owoców ogórków odmiany Polan zawartość glukozy wynosiła 0,73 g/100g surowca. Zawartość cukrów prostych w dużych owocach ogórków gruntowych przedstawia tabela 2.

Zawartość cukrów prostych w owocach badanych odmian ogórków gruntowych

Tabela 3. Średnia zawartość [g/100g surowca] fruktozy, glukozy oraz suma cukrów [g/100g surowca] w owocach badanych odmian ogórka gruntowego

Table 3. The average content [g/100g material] fructose, glucose and total sugars [g/100g material] in fruit cultivars cucumbers

Odmiana <i>Variety</i>	Stwierdzona zawartość w owocach <i>Content found in fruits</i>		
	Fruktozy [g/100g surowca] <i>Fructose [g/100g material]</i>	Glukozy [g/100g surowca] <i>Glucose [g/100g material]</i>	Sumy cukrów [g/100g surowca] <i>Total sugars [g/100g material]</i>
<i>Polan F₁</i>	0,80	0,71	<u>1,51</u>
<i>Śremski F₁</i>	0,83	0,71	<u>1,54</u>
<i>Śremianin F₁</i>	0,83	0,70	<u>1,53</u>
<i>Średnia Average</i>	0,82	0,71	<u>1,53</u>

Na podstawie uzyskanych wyników badań przedstawionych w tabeli 3 stwierdzono zróżnicowane zawartości cukrów prostych (fruktoza, glukoza) w składzie chemicznym owoców badanych odmian ogórków gruntowych. Suma cukrów prostych w małych i dużych owocach badanych odmian ogórków gruntowych wynosiła średnio 1,53 g/100 g surowca. Średnia zawartość fruktozy w składzie chemicznym owoców ogórka wynosiła 0,82 g/100 g surowca, natomiast glukozy 0,71 g/100g surowca. Sacharozy w składzie chemicznym badanych odmian ogórków gruntowych się odnotowano.

WNIOSKI

1. Stwierdzono zróżnicowane zawartości cukrów prostych (fruktoza, glukoza) w składzie chemicznym owoców badanych odmian ogórków gruntowych. Zróżnicowanie to występuje zarówno pomiędzy badanymi odmianami jak i w obrębie odmiany.
2. Suma cukrów prostych w owocach badanych odmian ogórków gruntowych wynosiła średnio 1,66 g/100 g surowca. Średnia zawartość fruktozy w składzie chemicznym owoców badanych odmian ogórków gruntowych wynosiła 0,82 g/100 g surowca, natomiast glukozy 0,71 g/100 g surowca. Sacharozy w składzie chemicznym badanych odmian ogórków gruntowych się odnotowano.
3. W małych owocach badanych odmian ogórków gruntowych suma cukrów prostych wynosiła 1,74 g/100 g surowca, natomiast w dużych owocach- 1,59 g/100 g surowca.
4. Największą zawartością fruktozy w składzie chemicznym charakteryzowały się duże owoce ogórków gruntowych odmiany Śremski F₁ (0,91 g/100 g surowca), natomiast najmniejszą małe owoce ogórka odmiany Polan F₁ (0,75 g/100 g surowca).
5. Zawartość glukozy w składzie chemicznym owoców badanych odmian ogórków gruntowych była w zakresie od 0,67 g/100 g surowca w małych owocach ogórków odmiany Śremski F₁ do 0,74 g/100 g surowca w dużych owocach ogórków odmiany Śremski F₁.

SPIS LITERATURY

1. Agrwal S.B., Rathore D., 2007. Changes in oxidative stress defense system in wheat (*Triticum aestivum* L.) and mung bean (*Vigna radiate* L.) cultivars grown with and without mineral nutrients and irradiated by supplemental ultraviolet-B. *Environ. Exp. Bot.* 59: 21-33.
2. Corriera C.M., Moutinho Pereira J. M., Coutinho J.F., Bjorn L.O., Torres- Pereira J.M.G., 2005. Ultraviolet-B radiation and nitrogen affect the photosynthesis of maize: a Mediterranean field study. *Eur. J. Agron.* 22: 337-347.
3. Czachor G., 2006. Dynamika procesów zachodzących w ściskanej tkance buraka ćwikłowego. *Inżynieria Rolnicza*, 13(88).
4. Dobrzański J., 1999. Ogórki pod osłonami, Hortpress, Warszawa
5. Han C., Liu Q., Young Y., 2009. Short-term effects of experimental warming and enhanced ultra-violet-B radiation on photosynthesis and antioxidant defense of *Picea asperata* seedlings. *Plant Growth Regul.* 58: 153-162.
6. Klimont K., 2002. Studies of laser biostimulation on sowing value of seeds and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and cucumber (*Cucumis sativus* L.) plants, *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, Nr 223/224
7. Kuźmicka A., 1992. Ogórek pod osłonami, Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, ISSN 1232-0927.
8. Libik A. i in., 2008. Sprawozdanie z tematu: Ocena jakości wybranych gatunków warzyw jako ważnych elementów żywności funkcjonalnej, Katedra Warzywnictwa z Ekonomiką Ogrodnictwa Uniwersytet Rolniczy w Krakowi.
9. Olewnicki D., 2009. Przemiany wybranych czynników ekonomicznych gospodarki sadowniczej i warzywniej w gospodarce żywnościowej w latach 1980-2008. *Zeszyty Naukowe Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa im. Szczepana Pieniążka*, Tom 18.
10. Piróg J., 2004. Wpływ podłoża i odmiany na plonowanie ogórka grubobodawkowego uprawianego w szklarni z zastosowaniem fertygacji, *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu – CCCLX*, 124-129.
11. Rybus- Zajac M., 2012. Influence of enhanced UV-B radiation on the chloroplast pigments and photosynthesis rate in cucumber seedlings, *Nauka Przyroda Technologie*, Tom 6, Zeszyt 3, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, ISSN 1897-782, 47- 55.
12. Smith J., Burrit D., Bannister P., 2000. Shoot dry weight, chlorophyll and UV-B absorbing compounds as indicators of a plant's sensitivity to UV-B radiation. *Ann. Bot.* 86: 1057-1063.
13. Spiżewski T i in., 2010. The effect of black polyethylene mulch on yield of field-grown cucumber, *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 9(3), 221-229.
14. Tevini M., Ivanzik W., Thoma U., 1981. Some effects of enhanced UV-B irradiation on the growth and composition of plants. *Planta* 153: 388-394.

ABSTRACT

CONTENT OF SIMPLE SUGARS IN GROUND CUCUMBER DEPENDING ON THE LEVEL OF MATURITY AND VARIABLE

In the work, there were laboratory studies concerning comparison of three varieties of ground cucumbers (Polan F₁, Śremski F₁, Śremianin F₁) with a division into two fractions (I – 3,5cm-5,5cm, II – 6cm-9cm) due to the content of saccharines in the chemical composition of fruits. The distribution of contents of particular saccharines (fructose, glucose) in the fruits typed in the variations of ground cucumbers performed in the Department of Analysis Laboratory of Environment and Materials of Agricultural Origin of the University of Rzeszow by means of high-performance liquid chromatography. On the basis of obtained research results, the differentiation of values of studied parameters between studied varieties as well as in the circle of the varieties (between the analysed fractions). The amount of simple sugars in fruits of the studied ground cucumbers amounted to average 1.66g/100 g. The average content of fructose in the chemical composition in the studied varieties of ground cucumbers amounted to 0,82 g/100 g of the material,

however, glucose 0,71 g/100 g of the material. The saccharine in the chemical composition of studied cucumber varieties were noted. The amount of simple sugars in fruits of the studied ground cucumbers amounted to average 1,74 g/100 g of the material, however in big fruits 1,59 g/100 of the material. The greatest content of fructose in the chemical composition was characterised by big cucumber, of the variety Šremski F₁ (0,91 g/100 g of the materials), however, the smallest were the varieties of Polan F₁ (0,75 g/100 g of materials). Content of glucose in the chemical composition of selected varieties of cucumbers in the scope of 0,67 g/100 g of the material in small cucumbers of the variety Šremski F₁, do 0,74 g/100 g of the material in big fruits of cucumbers of the variety Šremski F₁