

7 Ортинський В. Л., Корницький І. С., Нивко З. Б. Економічна безпека підприємств, організацій та установ : навчальний посібник. Київ : Правова єдність, 2009. 542 с.

8 Боронос В.М. Еколого-економічний аналіз структуризації показників виробництва. *Вісник Сум ДУ. Сер. Економіка*. 2006. № 7. С. 52–57.

9 Стратегія екологічної безпеки (регіональний контекст) : монографія / за ред. М. І. Долішній, В. С. Кравців. Львів : Ін-т регіональних досліджень НАН України, 1999. 243 с.

10 Іванюта Т. М., Заїчковський А. О. Екологічна безпека підприємства : навчальний посібник. Київ : Цент учбової літератури, 2009. 257 с.

11 Макарова Н. С., Гармідер Л. Д., Михальчук Л. В. Економіка природокористування : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 322 с.

12 Про охорону атмосферного повітря : Закон України в редакції від 01 жов. 2023р. № 2707-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text> (дата звернення 04.02.2024р.)

13 Бакай В. Й., Ворож І. П. Екологічна безпека як складова економічної безпеки підприємства. *Вісник Хмельницького університету*. 2018. Т.1. № 6. С. 262–265.

14 Державна служба статистики України : веб-сайт URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 10.02.2024р.).

15 Яцик А.В. Водні ресурси в контексті екологічної безпеки та збалансованого розвитку держави. *Екологічний вісник*. 2007. № 6. С. 21–25.

UDC 550:63

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.27>

ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF BURNING CROP RESIDUES

Boiko M.O. – Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Lecturer at the Department of Ecology and Sustainable Development
named after Professor Yu.V. Pylypenka,
Kherson State Agrarian and Economic University

Scientists think that burning stubble is, first of all, an anti-ecological and inefficient practice, since it is beneficial neither for soil nor for future yields, and losses caused by such practices are substantial. Burning of straw causes a discharge of a considerable amount of dangerous substances into the air such as carbon dioxide and other toxic gases, that have a negative impact on the air quality and human health. In addition, organic fertilizer is lost. Burning of crop residues causes losses of potential energy, which can be used for other purposes, such as producing bio-fuels or using it as a raw material for other purposes. Agricultural crop residues can serve as natural organic fertilizer for soil, which contributes to maintaining its fertility and structure. Straw is an important part of the ecosystem, and a loss of it can cause a reduction in biodiversity and balance disorder in the environment. The study looks at ecological consequences of burning crop residues and gives recommendations on eliminating them. It presents quantity indicators of fires registered by means of satellites, and also the main indicators characterizing the fire situations in the country. Taking into consideration the obtained results, we drew the following conclusions: it is important to develop and introduce more environmentally friendly

and sustainable methods and use of agricultural crop residues instead of burning them, that will contribute to conserving natural resources and reducing a negative impact on the environment. Development and implementation of more ecologically friendly farming methods and using agricultural crop residues can considerably reduce a negative impact on the environment. Farmers and other participants of the agricultural sector can be encouraged to introduce such practices through giving them financial incentives, teaching and educating them, and also through supporting them with appropriate legislation.

Key words: *ecological consequences, crop residues, fires, ecosystem, biodiversity, environment, sustainable methods, soil fertility.*

Бойко М.О. Екологічні наслідки від спалювання решток врожаю

На думку вчених, спалювання стерні є в першу чергу антиекологічним та нераціональним заходом, користі ґрунту чи майбутньому урожаю це не принесе, а збитки внаслідок проведення таких заходів колосальні. Спалювання соломи призводить до викиду значної кількості шкідливих речовин у повітря, таких як діоксиди вуглецю та інші токсичні гази, що мають негативний вплив на якість повітря та здоров'я людей. При цьому втрачається цінний гумусовий шар у чорноземах. Спалювання решток врожаю призводить до втрат потенційної енергії, яка може бути використана для інших цілей, таких як виробництво біопалива або використання її як сировини для інших процесів. Рештки від врожаю сільськогосподарських культур можуть служити як природне органічне добриво для ґрунту, допомагаючи зберігати його родючість та структуру. Солома є важливою частиною екосистеми, і втрата її може призвести до зниження біорізноманіття та порушення рівноваги в природному середовищі. У статті розглянуто екологічні наслідки від спалювання решток врожаю та надано пропозиції щодо їх усунення. Наведено кількісні показники пожеж зареєстрованих за допомогою супутників, також основні показники, що характеризують стан із пожежами у державі. На основі отриманих результатів нами зроблено наступні висновки: замість спалювання решток врожаю важливо розвивати та впроваджувати більш екологічно чисті та сталі методи використання сільськогосподарських залишків, що сприятиме збереженню природних ресурсів та зменшенню негативного впливу на довкілля. Розвиток та впровадження більш екологічно чистих методів обробітки та використання сільськогосподарських залишків може значно зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Заохочення аграріїв та інших учасників сільськогосподарського сектора до впровадження таких практик може бути досягнуто шляхом надання фінансових стимулів, навчання та освіти, а також підтримки через належну законодавчу базу.

Ключові слова: *екологічні наслідки, рештки врожаю, пожежі, екосистема, біорізноманіття, навколишнє середовище, сталі методи, родючість ґрунту.*

Problem statement. In Ukrainian agriculture there is a negative practice of burning crop residues after harvesting. Burning of crop residues can have serious negative ecological consequences. Burning of crop residues causes discharge of harmful substances such as dioxins, nitrogen oxides and carbons into the atmosphere. Such emissions pollute the air and have a negative effect on its quality, damaging health of people, especially those living near the territory of burning.

Burning of crop residues has a considerable impact on soil fertility and its structure, depletion of organic matter and microorganisms which are beneficial for soil environments. It causes losses of nitrogen which could enrich the soil – 1 ton of straw contains up to 80 kg of nitrogen. In addition, burning prevents organic processes in the soil and eliminates soil biota up to 2–3 cm. A lack of crop residues increases the risk of soil erosion caused by the impact of wind and rainfall. It can have a further negative effect on soil fertility and water resources. Burning processes affect the natural ecosystem, doing harm to plants and animals, lead to biodiversity loss and disrupt the ecological balance. Emissions of greenhouse gases such as carbon dioxide and methane cause climate change and global warming.

Analysis of the latest research and publications. High natural soil fertility of Ukraine's farmlands is the country's great wealth which can provide food not only to its citizens, but also become an important source of food security for other countries.

However, in spite of this, there arises a serious problem of soil erosion, a reduction in soil fertility and other environmental problems threatening this natural process [1]. Without efficient soil management and soil conservation, we risk losing their fertility and reducing productivity, that can have a negative impact on the county's food security and economic development [2].

In order to prevent these problems, it is necessary to take efficient measures aimed at soil conservation and regeneration. They can involve applying environmentally friendly soil tillage methods, using technologies for retaining moisture and minimizing the impact of chemical fertilizers and pesticides. It is also important to introduce agro-ecological practices which contribute to maintaining biodiversity and creating sustainable ecosystems [3].

Moreover, it is important to improve ecological awareness of the population, contribute to the development of agricultural and agro-ecological sciences, and also implement efficient policies for water management and sustainable land use [4]. Maintaining fertility of Ukrainian farmlands is an important task which requires common efforts of the government, public organizations, scientific institution and the country's citizens.

Task setting. To examine ecological consequences caused by burning crop residues and make proposals on eliminating them.

Main research materials. At present, under such harsh economic and ecological conditions, agricultural enterprises persistently burn stubble in the fields or straw after harvesting, in spite of prohibitions. Uncontrolled burning of stubble and straw in the fields is a serious problem which has negative consequences for the environment and for human life and property. Burning of stubble also has a negative impact on ecosystems and biodiversity, in particular, on plants, animals and microorganisms which are an important part of the ecological balance.

According to the information of the State Emergency Service of Ukraine, in 2023 there were over 17 thousand fires in the country's ecosystems. 13 thousand hectares of lands were burnt, thousands of wild animals suffered and people perished. The fires caused substantial material losses and involved considerable human and technical resources to eliminate their consequences [5].

High temperature contributes to burning of organic compounds in the soil such as humus that causes irreversible losses of such organic substances as carbon, nitrogen and oxygen. Moreover, it leads to a reduction in stubble residues which could serve as natural fertilizers and sources of organic matter for the soil. Beneficial microorganisms perish, causing biodiversity loss and depletion of important components of the soil ecosystem, which play a key role in its health and fertility. The problem of open fires is not unique for Ukraine. Many countries work on eliminating this harmful practice. However, it is more widespread in Ukraine (Fig. 1).

Table 1 gives the main indicators characterizing the situation with fires in the country in 2021 in comparison with 2020.

The situation started changing with the adoption of the Law of Ukraine «About amendments to some legal acts of Ukraine designed to protect the environment on strengthening responsibility for actions aimed at polluting the atmospheric air and destroying or damaging the objects of the plant world» by the Supreme Council of Ukraine on April 13, 2020. Its regulations are meant to improve the order of holding liable for polluting the atmospheric air, destroying or damaging the objects of the plant world, violating the requirements of fire safety in forests and self-willed burning of dry plants or their residues to reduce destructive consequences and protect the citizens' right to safe air and environment, and also to decrease the number of fires [7].



*Fig. 1. The number of fires registered by satellites in April, 2020.
The green line indicates the border zone*

Source: [6]

Table 1

Fire safety assessment indicators

Indicators	2020	2021	2021/2020, %
The number of fires, units	101279	79457	78.45
Material losses, thousand UAH	10626.1	13363.5	125.76
Killed in the fires, people	1728	1853	107.23
Injured in the fires, people	1453	1383	95.18

Modern scientists identify three components of healthy soil: chemical physical and – the most important one – biological. The approach to understanding the health of soil is very valuable and topical at present, when it is getting more important to conserve natural resources and practice sustainable agriculture. It is especially important to take into consideration a biological component of soil, since it is the basis of life for many organisms and determines its fertility and resistance to stressful conditions.

Research of a biological soil component, including microorganisms, the activity of soil bacteria, fungi and other microorganisms, contributes to better understanding of the living soil system and its impact on crop productivity and soil quality. A change in the attitude towards soil and consideration of its biological component leads to practicing more sustainable agriculture. It can involve such practices as conservation of soil biota, application of organic methods for soil tillage, implementation of agro-ecological farming systems which contribute to conserving and maintaining biodiversity [8,9].

Focusing attention on a biological soil component allows farmers not only to increase crop productivity and the quality of agricultural products, but also ensure

conservation of natural resources for future generations. Such an approach is an important step in achieving sustainable development of agriculture and protection of the environment.

Dokuchaiev, investigating Ukrainian soils more than a hundred years ago, highlighted: «The state of soils is a mirror which reflects the material and spiritual world of humans». He warned that nothing damages our earth so severely as a lack of knowledge. Dokuchaiev's quotations remind us of the importance of nature conservation and environmental friendliness. They underscore that our actions and knowledge have an immediate impact on the state of soils and our surrounding [10].

Dokuchaiev's words, emphasizing that the state of soils is a mirror of the material and spiritual world of humans, highlight a deep interrelation between nature and human activity. Our attitude towards soil affects its state and, consequently, the quality of the environment that has an impact on our well-being and viability of our planet.

Soil is a living and highly important component of the ecosystem, since it plays a crucial role in regulating water resources, retaining carbon, maintaining biodiversity and ensuring productivity of farmlands [11,12]. Unfortunately, human activities such as excessive use of chemical pesticides and fertilizers, soil erosion, unsustainable farming practices and construction cause soil degradation.

It is important to develop sustainable agricultural methods which ensure maintaining soil fertility such as crop residue processing, application of organic fertilizers and farming methods which contribute to keeping soil in place. It is also important to take measures for conserving forests and natural ecosystems, since they are essential for maintaining soil stability and its quality.

Our attitude towards soil determines its future and, therefore, the future of our planet and our well-being. Thus, it is important to strive for sustainable use of soil resources and preservation them for future generations.

Conclusions and proposals. Given ecological risks, it is important to consider alternative methods of soil tillage and use of crop residues to prevent negative impacts on the environment. To avoid burning, farmers can look at other methods of using crop residues, such as composting, mulching or bio-energetic use (production of biogas or biomass). Such approaches will contribute to maintaining soil fertility, preventing fires and achieving sustainable and environmentally friendly agriculture.

REFERENCES:

1. Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. /Ткачук О.П., Шкатула Ю.М., Тітаренко О.М. Вінниця: ВНАУ, 2020. 542 с.
2. Аверчев О., Аверчева Н. Напрями підвищення ефективності використання земельних ресурсів у фермерських господарствах. *Економіка та держава*. 2020. Вип. 5. С. 15–22.
3. Домарацький Є. О., Базалій В. В., Бойко М. О., Пічура В.І. Агробіологічне обґрунтування вирощування зернових культур в зоні Степу за умов кліматичних змін: монографія. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 334 с. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/15095>
4. Pichura V., Potravka L., Domaratskiy E., Straticuk N., Baysha K., Pichura I. 2023. Long-term Changes in the Stability of Agricultural Landscapes in the Areas of Irrigated Agriculture of the Ukraine Steppe Zone. *Journal of Ecological Engineering*, 24(3), 188–198. DOI: 10.12911/22998993/158553
5. Спалювання стерні – відповідальність і наслідки для фермерів. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/1498-spalyuvannya-sterni--vidpovidalnist-i-naslidki-dlya-fermeriv>

6. Килимник Є. Долаємо практику відкритого спалювання в країні разом. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/blog/долаємо-практику-відкритого-спалювання-в-країні-разом>

7. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України з метою збереження довкілля щодо посилення відповідальності за дії, спрямовані на забруднення атмосферного повітря та знищення або пошкодження об'єктів рослинного світу». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/556-20#Text>

8. Бойко М. О., Гальчук І.О. Вплив бойових дій на родючість українських ґрунтів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Моніторинг ґрунтів: пріоритети досліджень для сприяння відновленню України», 4 грудня 2023 р. Київ. 2023. С. 117-118. URL: <https://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/9152>

9. Boiko M. ECOLOGICAL CONDITIONS AND PRACTICAL APPROACHES TO THE FORMATION OF A RANGE OF AGROCENOSIS CROPS. Sustainable development and circular economy: trends, innovations, prospects : scientific monograph. Eds. R. Diakon, A. Kucher, M. Heldak. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2024. P.191- 206. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-390-3-9>

10. Вернандер Н.Б. В.В. Докучаев – творець вітчизняного ґрунтознавства. К., 1961

11. Бойко М., Домарацький Є. Стимулятор із приставкою «еко». *The Ukrainian Farmer*. 2020. № 3. С. 28–36. URL: <http://dspace.ksau.kherson.ua/handle/123456789/5149?show=full>.

12. Бойко М. О. Органічне виробництво – пріоритетний аспект екологічного розвитку країни. Екологічний стан навколишнього середовища та раціональне природокористування в контексті сталого розвитку : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції (26–27 жовтня 2023, м. Херсон) / О. А. Дюдяєва, О. Т. Євтушенко; ХДАЕУ. Одеса : Олді+, 2023. С. 29-32. URL: <https://dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/8755/>

UDC 712.253:58

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.28>

ASSESSMENT OF THE DECORATIVENESS OF WOOD SPECIES OF THE FAMILY ROSACEAE JUSS. GREEN ZONES OF THE KHERSON REGION

Boiko T.O. – PhD in Biology,

*Associate Professor at the Department of Forestry and Landscape Architecture,
Kherson State Agrarian-Economic University*

The article examines the decorative properties of woody plants. Woody plants provide a number of ecosystem services to urban landscapes. Most of the plants used for landscaping perform an important decorative function together with the architectural ensemble of cities. Restoration of green spaces in cities and towns of the Kherson region in the post-war period should take into account not only the ecological and biological properties of plants, but also their decorative qualities. Among the angiosperms, representatives of the family Rosaceae Juss are popular in various landscaping objects. The work presents an annotated list of plants of
