

Доведено, що використання Харнес на посівах соняшнику у фазу 3–4 трійчастих листків зменшує показник емісії вуглекислого газу ґрунту на 22,3%, порівняно контролю, показник вмісту загальної біомаси при цьому зменшується на 5,2% порівняно зразків ґрунту ризосфери соняшнику без обробки хімічними речовинами, що свідчить про його значний токсичний вплив на біологічну активність.

За використання Гезагард ці показники також зменшувалися у фазі 3–4 трійчастих листків, та сягали рівня 11,6% та 2,5% порівняно контролю, що у 2 рази менше порівняно зразків, що відібрані за обробки препаратами на основі ацетохлору. Це свідчить про менш токсичний вплив Гезагард на біологічну активність ґрунту та швидкість його розкладання у ґрунті.

На наступних етапах онтогенезу соняшника спостерігаються не значні статистично достовірні зміни показників біологічної активності.

Отже, за використання, рекомендованої виробниками норми внесення, ґрунтового гербіциду Гезагард універсальні показники біологічної активності ґрунту зменшувалися: емісія діоксиду карбону – на 11,6% та вміст загальної мікробної біомаси – на 5,2% порівняно з контролем. За внесення у ґрунт, рекомендованої виробниками норми внесення, препарату Харнес ці ефекти були удвічі більш вираженими, що свідчить про менш токсичний вплив Гезагарду на біологічну активність ґрунту.

Список використаних джерел

1. Бровко І.С., Чабанюк Я.В., Мазур С.А., Ящук В.У. Биосенсорные свойства почвенной микробиоты при воздействии пестицидов *Агроэкологический журнал*. 2016. № 3. С. 111–116.
2. Бровко І.С., Чабанюк Я.В., Корецький А.П., Мазур С.О. Взаємозв'язки між біологічними показниками ґрунту за дії гербіцидів *Агроэкологический журнал*. 2017. № 1. С. 87–93.
3. Демидов О. А., Дем'янюк О. С. Вплив агроэкологічних чинників на вміст мікробної біомаси у ґрунті. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Серія сільськогосподарські науки. Вип. 97. С. 39–44.
4. Мазур С.О. Питання оцінки технології вирощування соняшнику в Лісостепу України. Молодь у вирішенні екологічних та соціально-економічних проблем сьогодення: Матеріали I Міжнародної конференції (Кам'янець-Подільський, 15–20 жовтня 2012 р.). Кам'янець-Подільський, 2012. С. 161–162.
5. Bozic D., Saric M., Malidza G., Ritz C. Resistance of sunflower hybrids to imazamox and tribenuron-methyl. *Crop Protection*. 2012. No. 39. P. 1–10.
6. Cao P., Wang X., Liu F., Zhao E., Han, L. Dissipation and residue of S-metolachlor in maize and soil. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 2008. No. 80. P. 391–394.
7. Giordano M., Ingrosso I., Schettino T., Giovinazzo G., Lionetto M. Intracellular Antioxidant Activity of Grape Skin Polyphenolic Extracts in Rat Superficial Colonocytes: In situ Detection by Confocal Fluorescence Microscopy. *Frontiers in Physiology*. 2016. No. 7. P. 177–185.
8. Jursík M., Soukup J., Holec J., Andr J., Hamouzová K. Efficacy and Selectivity of Pre-emergent Sunflower Herbicides under Different Soil Moisture Conditions. *Plant Protect. Sci.* 2015. Vol. 51, No. 4. P. 214–222.
9. Yasmin S., D'Souza D. Effect of pesticides on the reproductive output of *Eisenia fetida*. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 2007. Vol. 79, No. 5. P. 529–532.

УДК 504.052: 631.41

Міронова Н.Г., д. с-г. н., доцентка,
завідувачка кафедри екології та біологічної освіти
Хмельницького національного університету

ГРУНТОВИЙ ПОКРИВ УРБООКОСИСТЕМ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19 (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО)

Розглянуті зміни деяких агрохімічних показників та вмісту плюмбуму у ґрунтовому покриві середньої за масштабами урбоекосистеми після запровадження локдауну у 2020 році у зв'язку з пандемією COVID-19. Визначено, що блокування антропогенної діяльності не вплинуло на вміст гумусу. Відбулися зміни показника рН ґрунту, що обумовило перехід від лужної реакції до нейтральної. Елементи живлення (NPK) у ґрунті в післякарантинний період збільшились. Вміст рухомої форми плюмбуму в середньому по місту зменшився вдвічі. В цілому для стану ґрунтового покриву вплив локдауну через COVID-19, так само, як і для повітря та поверхневих вод, попередньо можна розглядати як позитивний.

Ключові слова: ґрунт, урбоекосистема, COVID-19, активна реакція ґрунту, NPK, плюмбум.

Спалах нового інфекційного захворювання родини коронавірусів, яке отримало назву COVID-19, був виявлений у провінції Ухань (Китай) наприкінці грудня 2019 року, а вже 11 березня 2020 року ВООЗ охарактеризувала поширення захворювання як пандемію. Для зменшення поширення COVID-19 уряди багатьох країн закрили місця великого скупчення людей – громадський транспорт, заклади освіти та громадського харчування, підприємства, бізнес- та торгові центри, парки тощо. Застосування таких заходів мало вплив не тільки на економічну активність та соціальну сферу, а й сприяло неочікуваним ефектам, що пов'язані зі змінами навколишнього середовища.

Найбільший позитивний вплив у країнах євразійського континенту та США визначений для атмосферного повітря через зменшення його забруднення продуктами згоряння палива внаслідок припинення руху транспорту (автомобільного, повітряного), а також в результаті різкого падіння роботи промислових підприємств [1-4]. Також локдаун

першої половини 2020 року позитивно вплинув на якість поверхневих вод, оскільки через зменшення водного трафіка та використання водних об'єктів для туризму значно збільшилась прозорість вод та знизилось їх забруднення, у першу чергу, зваженими речовинами [5-6]. Водночас, дані щодо зміни якості ґрунтового покриву – найбільш стабільного складника природного середовища, порівняно з повітрям і водою – відсутні.

Враховуючи те, що міські ґрунти виконують важливу роль акцептора забруднень, які надходять з атмосферного повітря з викидами автотранспорту та промислових підприємств, а також те, що в умовах пандемії COVID-19 відбулися зміни цих антропогенних чинників, можливими є кількісні зміни агроекологічних показників ґрунтів тих територій, що перебували на карантині.

Оскільки карантинні обмеження були впроваджені на всій території України в однаковому обсязі з березня 2020 року незалежно від рівня захворюваності, то зменшення антропогенного чинника, а відповідно і потенційні зміни властивостей ґрунтів, відбувались симетрично. З цієї точки зору представляє науковий інтерес дослідження міських ґрунтів, у тому числі урбоєкосистеми міста Хмельницького.

Для природних ґрунтів території, на якій розташоване місто Хмельницький, характерними є значення реакції ґрунту $pH = 3,5-6,3$. Згідно з отриманими до локдауну даними у місті переважають ґрунти з лужною реакцією $pH = 7,35-7,92$ за виключенням ділянок, на яких розташований дендропарк, де ґрунт має наближену до природних значень кислу реакцію. Це свідчить про найменші зміни цього едафотопу під впливом урбо- та техногенезу. Цьому також сприяє поширення на цій ділянці типової для зони Лісостепу лісової рослинності, тоді як на інших територіях превалює урбанофлора, яка відрізняється від природної. Карантинні обмеження не вплинули на цей показник на ділянці дендропарку, але на решті пробних площах і в цілому по місту значення pH знизилось близько на 10 %, що можна вважати позитивним фактором, оскільки відбулося зміщення реакції ґрунту від лужного до нейтрального значення.

Визначений до карантину середній показник вмісту гумусу в цілому по місту (3,96 %) є вищим, ніж у природних ґрунтах даної території (2-3 %). Найбільші значення визначені на рекреаційних та заплавах територіях, що обумовлюється проведенням заходів з покращення росту рослин у цих зонах міста. Також утворенню гумусу сприяє постійна природна трансформація рослинних рештків та мінімальний вплив промислових підприємств і транспорту. Найменші значення, які відповідають природним фоновим показникам, зафіксовані на пробних площах, що розташовані у промисловій зоні. Введення жорстких обмежень практично не вплинуло на вміст гумусу (3,90 %), що є цілком прогнозовано, оскільки більш глибокі зміни в цій складовій ґрунту через складність і тривалість процесу гумусоутворення можуть з'явитися згодом, як реакція на зміну більш лабільних параметрів.

Важливим для надання ґрунтом екосистемних послуг є вміст у ньому елементів живлення – нітрогену, фосфору, калію. Після впровадження карантину вміст нітрогену лужногідролізованого, значно змінився, а саме середній вміст збільшився майже на 25 %. Звертає на себе увагу той факт, що найбільші зміни відбулися на ділянках, де вміст нітрогену був найменшим через значний антропогенний вплив.

Зростання вмісту фосфору в ґрунті після жорстких обмежень складає 30 % за середнім значенням. Тут спостерігається така ж тенденція, як і для нітрогену, – найбільше підвищення концентрації характерне для ділянок з потужним антропогенним впливом. Водночас на ділянках з меншим антропогенним впливом спостерігається симетричне зменшення концентрації фосфору, при тому, що на цих ділянках його вміст до карантину був одним з найбільших.

Середній вміст рухомих форм калію в урбоземах міста Хмельницького є високим (242 мг/кг), а після карантину, аналогічно нітрогену, він ще підвищився на всіх ділянках і досягнув середнього значення 415 мг/кг. Найбільше зростання характерне для ділянок значного впливу транспорту та промисловості.

Запропоновані дані щодо агрохімічних показників не є остаточними і потребують додаткових досліджень механізмів, що є рушійною силою таких змін, але вже зараз доводять позитивний вплив соціального обмеження на агрохімічний статус урбоземів.

Плюмбум не належить до групи фізіологічно необхідних мікроелементів, проте він є найпоширенішим важким металом у ґрунтах урбоєкосистем. Найбільший валовий вміст плюмбуму у докарантинний період визначено у промисловій зоні та на ділянках поблизу автотранспортних магістралей, він у 1,4-2,6 рази менший у зразках пробних площ рекреаційних ділянок та водоохоронних зон. Така ж тенденція спостерігається і для рухомої форми плюмбуму. Визначення вмісту рухомої форми плюмбуму у ґрунті після впровадження обмежувальних заходів засвідчило зменшення середньої концентрації по місту майже вдвічі, що доводить непрямий позитивний ефект від впровадження карантину внаслідок COVID-19 для урбоєкосистем в цілому, і для урбоземів зокрема.

Список використаних джерел

1. Bilal, Bashir, M.F., Benghoul, M. et al. (2020). Environmental pollution and COVID-19 outbreak: insights from Germany. *Air Qual Atmos Health*. <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00893-9>
2. Li, L., Li, Q., Huang, L., Wang, Q., Zhu, A., Xu, J., Liu, Z., Li, H., Shi, L., Li, R., Azari, M., Wang, Y., Zhang, X., Liu, Z., Zhu, Y., Zhang, K., Xue, S., Ooi, M., Zhang, D., & Chan, A. (2020). Air quality changes during the COVID-19 lockdown over the Yangtze River Delta Region: An insight into the impact of human activity pattern changes on air pollution variation. *The Science of the Total Environment*, 732, 139282. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139282>
3. Collivignarelli, M., Abba, A., Bertanza, G., Pedrazzani, R., Ricciardi, P., Miino, M. (2020). Lockdown for CoViD-2019 in Milan: What are the effects on air quality? *Science of the Total Environment*, Volume 732. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.139280>
4. Paital, B. (2020). Nurture to nature via COVID-19, a self-regenerating environmental strategy of environment in global context. *The Science of the Total Environment*, 729, 139088. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139088>
5. Braga, F., Scarpa, G., Brando, V., Manfè, G., Zaggia, L. (2020). COVID-19 lockdown measures reveal human impact on water transparency in the Venice Lagoon. *Science of The Total Environment*, 736.

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ЯКІСТЬ М'ЯСА ДИКИХ КОПИТНИХ ТВАРИН В УМОВАХ ВОЛЬЄРНОГО УТРИМАННЯ

Проаналізовано показники якості м'яса диких копитних тварин в умовах вольєрного утримання. Наведено експериментальні дані щодо покращення якості м'яса тварин внаслідок застосування корекції раціону та проведення протипаразитарних заходів. Встановлено вірогідне зростання показників вмісту органічних і мінеральних складових м'яса диких тварин, утримуваних у вольєрах.

Ключові слова: олень благородний, лань європейська, м'ясо, дикі копитні, мінеральне забезпечення

Основна цінність м'яса диких копитних тварин полягає в його біологічних властивостях, виражених не стільки в білковому складі, а, головним чином, у вмісті вітамінів і мікроелементів. М'ясо диких копитних тварин за кількісним та якісним складом мікроелементів у поєднанні з вмістом вітамінів і високою харчовою цінністю може бути віднесене до дієтичного та лікувального продукту, який можна рекомендувати при вітамінній і мінеральній нестачі в організмі, а також при різних порушеннях обміну речовин. Усі перераховані вище позитивні властивості м'яса диких копитних тварин залежать не тільки від виду, статі, віку і вгодованості тварини, а й від умов його отримання. Останні істотно впливають також на післязайвіні зміни, які відбуваються в м'ясі, і важливі для збереження якості продукції.

Американські автори [2] вказують на те, що оленя була стравою гурманів у Європі з тих часів, коли заможні землевласники утримували стада ланей у своїх великих маєтках для спорту та м'яса. А різнобарвне забарвлення ланей є результатом багаторічної історії їх вибіркового розведення. Сьогодні стає поширеним комерційне розведення оленів. Виробництво оленя у США постійно зростає завдяки збільшенню попиту на дану продукцію. Олені ефективно перетворюють рослинну їжу на білок, і для них є характерним високе співвідношення нежирного м'яса, виробленого на фунт живої ваги. М'ясо оленів, розведених на фермах і ранчо, – дрібнозернисте, м'яке, ніжне, з приємним ароматом, що виразно відрізняється від м'яса диких оленів. Це також відповідає рекомендаціям Американської асоціації серця щодо вмісту в продуктах жиру, холестерину та калорій [2].

Дослідження хімічного складу м'яса довело, що в м'ясі диких тварин міститься більше білків порівняно з домашніми тваринами (яловичина і нежирна свинина), що пов'язано з природним місцем існування і можливістю нарощування м'язової маси завдяки рухливому способу життя. Це дозволяє віднести м'ясо диких тварин до біологічно повноцінної білкової м'ясної сировини [3].

Харчова цінність оленя залежить від кількох факторів, таких як генетика, стать, вік забою, сезон полювання, корм та виробнича система (ферма / дика природа). Однак, цей вид м'яса має деякі особливості, які споживач асоціює зі здоровим і натуральним м'ясом, наприклад: низький вміст жиру та холестерину, темний колір та профіль ненасичених жирних кислот. На основі цих ознак можна зробити висновок, що м'ясо благородного оленя може вважатися хорошим джерелом сполук важливих для харчування людини [4].

Матеріали та методи. Для встановлення мінерального забезпечення диких копитних тварин в умовах вольєрного утримання та його вплив на якість м'яса було проведено наступний дослід: з оленів благородних і ланей європейських було сформовано по 3 групи. Контрольна група тварин отримувала природний раціон з включенням зерноsumіші на фоні відсутності обробок ветеринарними препаратами; I дослідна група – природний раціон із включенням зерноsumіші з білково-мінеральною добавкою на фоні відсутності профілактичних обробок ветеринарними препаратами; II дослідна група – природний раціон із включенням зерноsumіші з білково-мінеральною добавкою на фоні застосування ветеринарного препарату «Епідез-гель протипаразитарний» та комплексу протипаразитарних профілактичних заходів. Дослідження проводили протягом трьох сезонів склав три сезони (2016 – 2018 рр.). При цьому до початку дослідження, через 30 діб після застосування препарату і надалі один раз на квартал відбирали проби крові.

Результати й обговорення. В ході дослідження були проаналізовані наступні показники якості м'яса: масова частка протеїну, жиру вологи, золи, а також вміст елементів – Цинку, Купруму, Феруму, Мангану, Кобальту та Селену,

Під час аналізу показників якості м'яса оленів благородних та ланей європейських протягом дослідження було встановлено, що у м'ясі тварин обох видів масова частка вологи вірогідно не відрізнялась від контролю в усіх дослідних групах протягом усіх трьох сезонів, проте мала місце тенденція до зростання даного показника.

Аналіз отриманих даних щодо початку дослідження, вказує на те, що корекція раціону копитних тварин білково-мінеральною добавкою сприяє підвищенню досліджуваних показників якості м'яса протягом трьох сезонів. Зокрема, у складі м'яса оленя благородного масова частка протеїну зросла з в середньому зросла з 19,5 % до 22,32 %, жиру – з 4,55 % до 4,93 %, золи – з 1,55 % до 1,87 %, вміст Цинку в середньому підвищився з 29,99 мг/кг до 37,42 мг/кг, Купруму – з 1,52 мг/кг до 1,64 мг/кг, Феруму – з 47,02 мг/кг до 50,41 мг/кг, Мангану – з 138,33 мкг/кг до 168,83 мкг/кг, Кобальту – з 12,18 мкг/кг до 16,07 мкг/кг, Селену – з 16,97 мкг/кг до 19,32 мкг/кг.