



RS Global

INTERNATIONAL

Scientific and Practical
CONFERENCE

.....

International Trends
in Science and Technology

**Proceedings of the
XVII International Scientific and
Practical Conference**

**International Trends in
Science and Technology**

**Vol.2, September 30, 2019,
Warsaw, Poland**

Copies may be made only from legally acquired originals.
A single copy of one article per issue may be downloaded for personal use (non-commercial research or private study). Downloading or printing multiple copies is not permitted. Electronic Storage or Usage Permission of the Publisher is required to store or use electronically any material contained in this work, including any chapter or part of a chapter. Permission of the Publisher is required for all other derivative works, including compilations and translations. Except as outlined above, no part of this work may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means without prior written permission of the Publisher.

ISBN 978-83-955313-1-6

© RS Global Sp. z O.O.;

© The Authors

**RS Global Sp. z O.O.
Warsaw, Poland
2019**

Founder:
RS Global Sp.z O.O.,

Research and Scientific
Group
Warsaw, Poland

**Publisher Office's
address:**

Dolna 17, lok. A_02
Warsaw, Poland,
00-773

E-mail:
rsglobal.poland@gmail.com

The authors are fully responsible for the facts mentioned in the articles. The opinions of the authors may not always coincide with the editorial boards point of view and impose no obligations on it.

CONTENTS

ECOLOGY

<i>Борисенко О. Н.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРИКЛАЗОУГЛЕРОДИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	3
<i>Бейсеева Г. Б., Қозыбаева Ф. Е., Тоқтар М., Дүмшебай А. Ә., Жарылқасынова Д. Ж.</i> ТЕХНОГЕНДІК ЛАСТАНҒАН ЛАНДШАФТДАРДАҒЫ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ.....	7
<i>Қозыбаева Ф. Е., Бейсеева Г. Б., Ажикина Н. Ж., Сүлейменова Г. З., Аманова А. Е.</i> ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН ЖӘНЕ КӨКӨНІС ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУҒА БИОКӨМІРДІҢ ӘСЕРІ.....	14
<i>Қозыбаева Ф. Е., Бейсеева Г. Б., Ажикина Н. Ж., Жақыпбекова Н. А., Зауытбекова Д. Ж.</i> ТОПЫРАҚ ОМЫРТҚАСЫЗДАРЫНЫҢ КҮНГІР ҚАРА ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН АРТТЫРУДАҒЫ МАҢЫЗЫ.....	22

CHEMISTRY

<i>Ковальова С. О., Бойчук Т. М.</i> СИНТЕЗ НЕНАСИЧЕНИХ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ З ВИКОРИСТАННЯМ ДІАЛКІЛФОСФОНАТІВ.....	30
--	----

MEDICINE

<i>Marakushyn Dmytro, Chernobay Larysa, Isaieva Inna, Karmazina Iryna, Pandikidis Nadiya, Maslova Natalia, Kirichenko Michle, Sokol Olena, Kovalyov Maxym, Shenger Svitlana</i> COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF HEALTH STATUS OF THE HUMAN BODY.....	33
<i>Людмила Литвинець, Владислава Литвинець, Уляна Литвинець-Голутяк</i> ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ МАРКЕРІВ ХРОНІЧНОГО ПІСЛОНЕФРИТУ У ВАГІТНИХ.....	38
<i>Незгода І. І., Онофрійчук О. С., Демчишин Я. М.</i> ОСОБЛИВОСТІ МАНІФЕСТАЦІЇ ПРАВЦЯ ТА ЙОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ДІТЕЙ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ: КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК.....	41

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРИКЛАЗОУГЛЕРОДИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

К.т.н. **Борисенко О. Н.**

Украина, Харьков, Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця

Abstract. Among the carbon-containing refractories, the leading role in modern metallurgy belongs to periclase-carbonaceous, which have unique mechanical, thermal and chemical properties and are used for lining converters, electric furnaces, steel casting ladles. For the production of periclase-carbon refractories, densely sintered and fused periclase powders, coarse-grained graphite, as well as special additives that form the structure of products are used. A binder in the production and service of refractory products plays an extremely important role. The basic requirements for a binder of periclase-carbon refractories are as follows: environmental safety; high carbon content in the bunch and a large coke residue; storage stability; good rheological characteristics and adhesion to particles of mineral fillers; availability and low price. Today, phenol-formaldehyde resins are used as a carbon binder for the production of periclase-carbon refractories. Phenol-formaldehyde resins have a high degree of polymerization, form a three-dimensional structure of the carbon skeleton, thereby ensuring high heat resistance and a large yield of coke residue. To improve the physic-mechanical properties of periclase-carbon materials, as well as to reduce the emission of harmful substances during their operation, the author proposed the modification of phenol-formaldehyde resin with an organoelement compound and a sol based on it. The paper studies the interaction of phenol-formaldehyde resin with modifiers - an organoelement compound and a sol based on it using differential thermal analysis. The resulting bonds, during the carbonization of the modified phenol-formaldehyde resin, between the modifier and the carbonization product of the resin impede the access of oxygen to the structure and reduce the release of CO, CO₂ and phenol during heat treatment and operation of periclase-carbon refractories in the external environment, which leads to an improvement in the environmental situation during production and operation of these materials. Thus, the modification of the phenol-formaldehyde resin with an organoelement compound and a sol based on it leads to an increase in the yield of coke residue, a slowdown in its oxidation during heat treatment to 1000 °C, and also to a decrease in the yield of harmful compounds.

Keywords: periclase-carbon materials, phenolformaldehyde resin, modifier, organoelement compound.

Введение. Внедрение новых технологических процессов в металлургии существенно повлияло на состояние огнеупорной промышленности. Интенсификация технологических операций при производстве и переработке стали ужесточает условия службы огнеупорных футеровок в металлургических агрегатах: конвертеров, сталеразливочных ковшей, электропечей, установках печь-ковш. Проблемы повышения качества металла, улучшения технико-экономических показателей в металлургической промышленности тесно связаны с уровнем производства и качества огнеупорных материалов [1, 2].

Перспективными в ближайшем будущем остаются углеродсодержащие огнеупоры, применение которых позволило многократно увеличить стойкость футеровок металлургических агрегатов. Среди углеродсодержащих огнеупоров главенствующая роль в современной металлургии принадлежит периклазоуглеродистым, которые обладают уникальными механическими, термическими и химическими свойствами и применяются для футеровки конвертеров, электропечей, сталеразливочных ковшей и др.

Для производства периклазоуглеродистых огнеупоров используют плотноспеченные и плавленые периклазовые порошки, крупнокристаллический графит, а также специальные добавки, формирующие структуру изделий (связки, антиокислительные добавки и др.).

Периклаз – один из наиболее востребованных огнеупорных сырьевых материалов. Качество периклазовых порошков улучшается с увеличением содержания в них MgO, размера кристаллов периклаза и кажущейся плотности зерен с соответствующим уменьшением их пористости.

Одним из основных компонентов периклазоуглеродистых огнеупоров является также графит, свойства которого обеспечивают высокую теплопроводность и шлакоустойчивость этих материалов. Функция углерода заключается в повышении термостойкости огнеупоров за

счет высокой теплопроводности и низкого температурного коэффициента линейного расширения графита, в предотвращении проникновения шлака в огнеупоры из-за низкой смачиваемости углерода шлаком, повышения вязкости и температуры плавления шлака при восстановлении оксидов железа в шлаке. Одним из недостатков графитсодержащих изделий является способность графита легко окисляться, начиная с 600 °С. Для защиты графита от окисления в состав огнеупора вводят порошкообразные антиоксиданты.

Одним из направлений улучшения служебных характеристик периклазоуглеродистых огнеупоров является оптимизация составов и использование новых связок.

Связующее в производстве и службе огнеупорных изделий играет чрезвычайно важную роль. В процессе термообработки и воздействия агрессивных сред связующее подвергается существенным физико-химическим изменениям, влияющим на качество огнеупорных изделий. Углеродистое связующее в отличие от временной технологической связки, остается в материале в закоксованном виде [3].

Основные требования, предъявляемые к связующему периклазоуглеродистых огнеупоров, следующие: экологическая безопасность; высокое содержание углерода в связке и большой коксовый остаток (не менее 40%); стабильность при хранении; хорошие реологические характеристики и адгезия к частицам минеральных наполнителей; доступность и невысокая цена.

Для термообработанных и обожженных периклазоуглеродистых огнеупоров применяют органические связующие, в основном термореактивные смолы (карбидные, фенольные и резорциновые) с наиболее высоким коксовым остатком, количество которого после обжига частично сохраняется, что способствует повышению шлакоустойчивости и термостойкости изделий.

Принцип действия связующего на основе органических смол заключается в том, что в процессе термообработки происходят деструкция смолы и образование углеродсодержащего каркаса, пронизывающего изделие, образовавшийся активный углерод каркаса принимает участие в процессах фазообразования вторичных соединений (карбидов, оксикарбидов), протекающих при обжиге в неокислительной среде при эксплуатации [4].

Все связующие имеют свои преимущества и недостатки.

В течение многих десятилетий самым распространенным материалом, который применялся в качестве связующего вещества, был каменноугольный пек, который представляет собой смесь полициклических ароматических углеводородов. Превосходные характеристики пекосвязанных изделий обусловлены анизотропной графитизированной коксовой структурой пека, образующейся после коксования. Но каменноугольный пек вреден для окружающей среды в связи с присутствием в нем токсических полиароматических гидрокарбонатов типа бензопирена (содержание в пеке – 10000-15000 мг/кг).

В последние годы в состав высокопрочных периклазоуглеродистых изделий начали вводить связующие и добавки, улучшающие термомеханические свойства изделий с учетом экологических и экономических аспектов.

В качестве альтернативы пекам, как связующее вещество, используют термореактивные синтетические смолы, главным образом фенолформальдегидные полимеры (типа резола или наволока). Основным преимуществом смолосвязанных изделий является возможность применения процесса холодного смешивания, а также хорошая смачиваемость компонентов шихты, в том числе композиций с большим количеством графита, и быстрая стабилизация прочности изделий с достижением ее постоянного уровня уже при 180-220 °С. В фенольных смолах нет полициклических ароматических углеводородов, таких как бензопорен, но они содержат фенол, формальдегид и аммиак, которые оказывают менее отрицательное воздействие на окружающую среду и являются наиболее часто используемыми для производства периклазоуглеродистых изделий.

Сегодня в качестве углеродистого связующего для производства периклазоуглеродистых огнеупоров используют фенолформальдегидные смолы. Фенолформальдегидные смолы имеют высокую степень полимеризации, образуют трехмерную структуру углеродистого каркаса, обеспечивая тем самым высокую термостойкость и большой выход коксового остатка. Фенолформальдегидные смолы обеспечивают огнеупорным изделиям в процессе коксования высокую прочность благодаря их сетчатой структуре. Не обладая особенными преимуществами перед связующими других классов, фенолформальдегидные смолы находят широкое применение благодаря относительной дешевизне исходных мономеров и ценному комплексу эксплуатационных свойств композиций на их основе.

Фенолформальдегидные смолы $[-C_6H_3(OH)-CH_2-]_n$ – продукты поликонденсации фенола C_6H_5OH с формальдегидом $CH_2=O$. Принципиально различают две группы смол, основанных на

различном соотношении фенола и формальдегида, применяемом при их производстве, а именно новолачные смолы и резольные смолы.

Для исключения выделения фенола из фенолформальдегидных связок используют различные методы: изменяют их состав, уменьшая содержание фенола, применяют новые технологии их производства, получают новые соединения – фенольный резол и другие, производя в итоге экологически более безопасные связки [5].

Для улучшения физико-механических свойств периклазоуглеродистых материалов, а также снижения выброса вредных веществ при их эксплуатации автором предложено модифицирование фенолформальдегидной смолы элементоорганическим соединением и золом на его основе.

В работе изучено взаимодействие фенолформальдегидной смолы с модификаторами – элементоорганическим соединением и золом на его основе с помощью дифференциально-термического анализа.

Результаты исследований. Для анализа были подготовлены пробы: 1 – фенолформальдегидная смола № 1 с корундом, 2 – фенолформальдегидная смола № 2 с корундом, 3 – фенол-формальдегидная смола № 2 модифицированная элементоорганическим соединением с корундом, 4 – фенолформальдегидная смола № 2 модифицированная золом на основе элементоорганического соединения с корундом (корунд использовали как инертный наполнитель, так как он в результате нагрева до 1000 °С не претерпевает никаких превращений).

На основании дифференциально-термического анализа кривых (рис.1) чистых фенолформальдегидных смол установлено, что смола марки №1 и №2 имеют одинаковый характер поведения при нагревании, т.е. можно утверждать, что они близки по химическому составу.

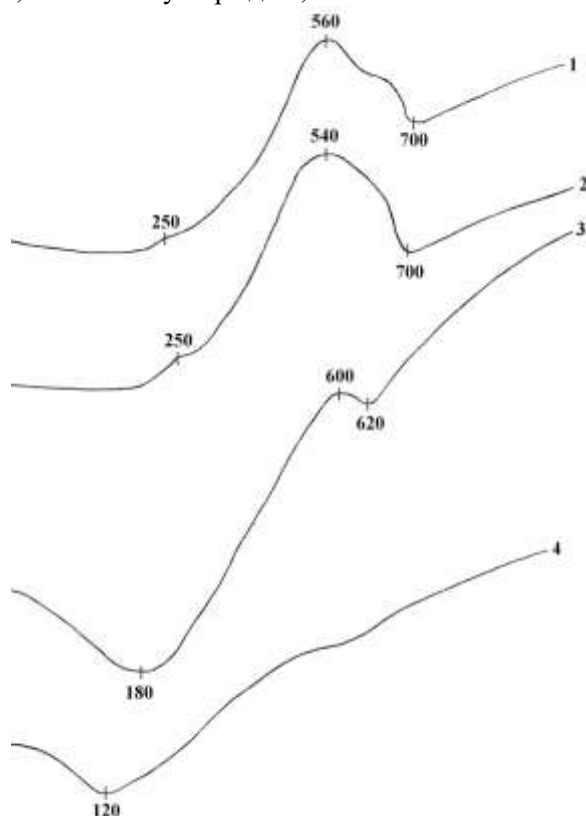


Рис. 1. Дифференциально-термические кривые чистых и модифицированных смол:
1 – смола № 1, 2 – смола № 2, 3 – смола №2 модифицированная элементоорганическим соединением,
4 – смола № 2 модифицированная золом на основе элементоорганического соединения

На дифференциально-термических кривых можно выделить два экзотермических пика при температуре 250 °С для обеих смол (кривая 1 и 2) и при температуре 560 и 540 °С соответственно для смол № 1 и № 2. Незначительный экзотермический пик при 250 °С может быть интерпретирован как результат перестройки структуры фенолформальдегидных смол без деструкции (масса остается стабильной). Термодеструкция и последующее окисление фенолформальдегидной смолы происходит в интервале 400-1000 °С и характеризуется экзотермическими пиками при 560 °С для смолы № 1 и 540 °С для смолы № 2.

Для фенолформальдегидной смолы № 1 потери массы (рис. 2) при термообработке до 1000 °С меньше, чем для фенолформальдегидной смолы № 2, т.е. при термодеструкции смолы выделяется меньше газообразных веществ.

При введении модификаторов потери массы при термообработке до 1000 °С уменьшаются еще значительно: для фенолформальдегидной смолы № 2 потеря массы (рис. 2) составляет приблизительно 1,8 %, при модифицировании элементоорганическим соединением смолы – 0,6 % и при модифицировании смолы золев на основе элементоорганического соединения – 0,2 %, что свидетельствует о повышении содержания углерода в модифицированных смолах.

Термодеструкция модифицированных фенолформальдегидных смол прекращается при температурах 500-600 °С, что сопровождается стабилизацией потери массы, в то время как для чистых смол термодеструкция продолжается при температурах выше 700 °С.

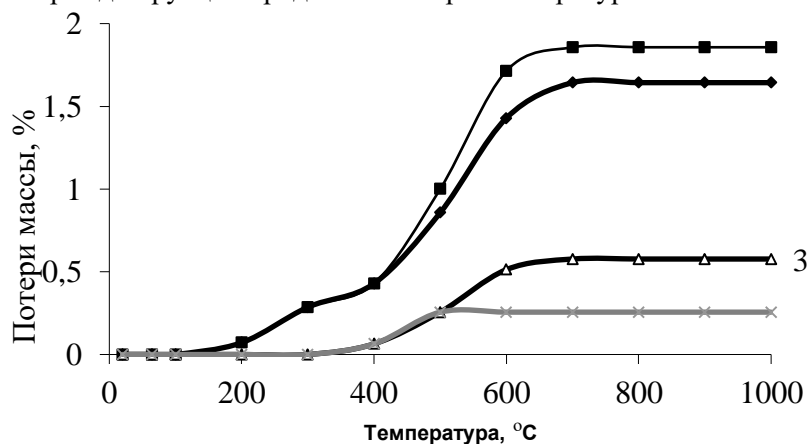


Рис. 2. Зависимость потери массы от температуры для чистых и модифицированных фенолформальдегидных смол (наполнитель корунд):

1 – смола № 1, 2 – смола №2, 3 – смола №2 модифицированная элементоорганическим соединением, 4 – смола №2 модифицированная золев на основе элементоорганического соединения

Выводы. Образующиеся связи, в процессе карбонизации модифицированной фенолформальдегидной смолы, между модификатором и продуктом карбонизации смолы затрудняют доступ кислорода в структуру и способствует уменьшению выхода CO, CO₂ и фенола в процессе термообработки и эксплуатации периклазоуглеродистых огнеупоров во внешнюю среду, что приводит к улучшению экологической обстановки при производстве и эксплуатации данных материалов.

Таким образом, модифицирование фенолформальдегидной смолы элементоорганическим соединением и золев на его основе приводит к увеличению выхода коксового остатка, замедлению его окисления в процессе термообработки до 1000°С, а также к снижению выхода вредных соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kascheev, I.D. (2000). *Oksidnouglerodistye ogneupory [Oxide-carbon refractories]*. Moskva: Intermet Inzhiniring [in Russian].
2. Datukashvili D.O., Mozhzherin A.V., Duka A.P. (2008). Opyt ekspluatatsii rabochey futerovki 350-t konvertora v KC-2 OAO «Novolipeckiy metallurgicheskiy kombinat» [Operating experience of the working lining of a 350-ton converter in KT_s-2 of OJSC «Novolipetsk Metallurgical Plant»]. *Novye ogneupory. - New Refractories*, 11, 7-9 [in Russian].
3. Spirin Yu.A., Semenenko O.M., Omel'chenko V.V. (2001). Novye issledovaniya v tehnologii periklazouglerodistyh ogneuporov [New research in the technology of periclase-carbon refractories]. *Vestnik Nacional'nogo tehnikeskogo universiteta «Har'kovskiy politehnicheskii institut»*. - *Bulletin of the National Technical University «KhPI»*, 20, 65-70 [in Russian].
4. Krotikov V.A., Buslaev G.S., Zhukovskaya A.E. (2006). Issledovanie vliyaniya fosfatokremniyorganicheskikh svyazuyuschih na fiziko-tehnicheskie svoystva korundouglerodistyh ogneuporov [Study of the effect of organosilicon binders on the physicochemical properties of corundum-carbon refractories]. *Novye ogneupory. - New Refractories*, 2, 35-39 [in Russian].
5. Horoshavin L.B., Perepelicin V.A., Kononov V.A. (2001). *Magnezial'nye ogneupory [Magnesia refractories]*. Moskva: Intermet Inzhiniring [in Russian].

ТЕХНОГЕНДІК ЛАСТАНҒАН ЛАНДШАФТАРДАҒЫ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ

а.и.э.д. Бейсеева Г. Б.,²

б.э.д. профессор Қозыбаева Ф. Е.¹,

PhD доктор Тоқтар М.²,

биолог Дүмиебай А. Ә.³,

жас зерттеуші Жарылқасынова Д. Ж.³

¹Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Ө.О. Осанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты,

²М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан Мемлекеттік Университеті

³Қазақстан Республикасы, Алматы қ., №152 мектеп-гимназия

Abstract. The influence of the mining and processing industries on the environment is determined. The main mechanisms and sources of technogenic pollution of the environment and their influence on biological objects (soil, plants) are revealed. Priority heavy metals have been identified in soils of technogenically contaminated landscapes, which are dangerous to environmental components. The study identified priority heavy metals, their sources of entry into the soil-plant-water system. The main pollutants are lead, zinc and copper. Sources of pollution of natural ecosystems in Ridder are: lead plant (Pb, Zn); zinc plant (Zn, Pb, Cu); tailing dump (Pb, Zn, Cu).

Keywords: lead plant, zinc plant, tailing dump, technogenic pollution, soil-plant-water system.

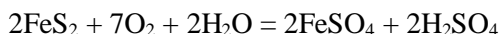
Кіріспе. Соңғы жылдары Қазақстанның негізгі экономикалық көрсеткіштерінің тұрақты өсуі өндіруші және қайта өңдеуші салаларының дамуымен қамтамасыз етіледі. Минералды ресурстарды барлау, өндіру, қайта өңдеу және тасымалдаумен байланысты іскерлік белсенділіктің әрі қарай артуы, топырақ жамылғысына, атмосфералық ауаға, жер бетіндегі, жер асты суларына, өсімдіктерге, жануарларға, адам денсаулығына жағымсыз әсер етудің қарқынды дамуына әкеледі [1].

Қазіргі заманғы биогеохимия ғылымы биосферадағы химиялық элементтердің миграциясы мен таралуына адамзаттың әрекетінің зор екендігі туралы мәселені көтеруде. Шығыс Қазақстан облысындағы табиғи ресурстарға жағымсыз әсер етудің негізгі көзі тау-кен өндіру өнеркәсібі болып табылады. Бұл өңірдің кәсіпорындарындағы шығарылатын өнімдердің құрамында ластаушы элементтер молынан кездеседі. Олардың ішінде ең бастыларының қатарына мыс, мырыш, кадмий мен қорғасын жатады. Мысалы, Өскемен металлургиялық кешенінің өндірістік шаңында мырыштың жалпы концентрациясы 58330, мыстың - 15600, кадмийдің – 47000, қорғасынның – 20450 мг/кг құрайды [2].

Топырақтың деградацияға ұшырауы және ластануы – тау-кен өндіру жұмыстарының, ауылшаруашылығы өнеркәсібінің, табиғи құбылыстардың (қар көшкіні, сел, тасқын, орман өрттері, жүйесіз орман массивтерін кесу, өндірістегі апаттық жағдайлар, бұрынғы әскери полигондардың қалдықтармен, тастап кеткен оқ-дәрілерімен ластану) салдарынан болады. Техногендік әрекет ету бүкіл ғаламшар ауқымында химиялық элементтердің қайта таралуына әкеледі. Соның салдарынан ірі өнеркәсіп орталықтарында көптеген ауыр металдардың жинақталуы жүреді.

Биологиялық зат айналымына, топырақ-өсімдік, топырақ-өсімдік-жануар-адам жүйесіне түсе отырып, ауыр металдар ауылшаруашылығы өсімдіктерінің сапасына әсер етеді, оның өзі тікелей адамдардың денсаулығына әсер етеді. Өнеркәсіптік аудандарда құрамында әр түрлі ауыр металдардың оксидтері бар, атмосфералық шығарылымдар ондаған немесе жүздеген шақырымдармен өлшенетін алыс қашықтықтарға таралады. Сондықтан, олардың әсерінен туындаған ластану аймақтық, тіптен кейде жахандық сипатқа ие болады. Бұған қарама-қарсы әр түрлі өндірістердің ірі тонналық қалдықтары, үйінділер, жылу электр стансаларының күл үйінділері, түсті металл рудаларын өндірген кезде түзілген үйінділер, негізінен жергілікті әсер етеді. Мұндай үйінділер ауылшаруашылығына пайдаланылатын жерлерді істен шығара отырып, көптеген аудандарды алып жатады, ал олардың көпшілігі қоршаған ортаға қауіп төндіреді. Көмір өндірілетін шахталардың үйінділерінде көмір мөлшері көп болғандықтан, ол атмосфераны ластай отырып жанады. Көптеген тау жыныстарының үйінділерінің құрамында пирит FeS₂ бар, ол ауада өздігінен күкірт қышқылына H₂SO₄ дейін тотығады; жаңбыр жауған немесе қар еріген кездерде тек күшті қышқылданған аумақтарды түзіп қана қоймайды, тау-кен қазбалау аймақтарында күкірт қышқылды көлшіктер түзеді. Сульфидтердің осы аймақтардағы

өзгеруінің жалпы сызбанұсқасын кең таралған рудалық минерал пиритті (FeS_2) мысалға ала отырып көрсетуге болады:



Темір сульфаты (FeSO_4) – тұрақсыз қосылыс, ал түзілген H_2SO_4 жер асты суларының қышқылдық қасиеттерін күшейтеді де тотығу үрдістерін жылдамдатады. Сульфидтер тотыққан кезде элементтердің, соның ішінде уытты элементтердің босап шығуы, олардың жер асты суларына миграциясы компоненттердің кең таралуына және қоршаған ортаның әр түрлі нысандарына жинақталуына әкеліп соғады [4, 5, 6, 7, 8, 9].

Шығыс Қазақстан аумағының геологиялық-геохимиялық, металлогендік және геофизикалық көрсеткіштерін талдасақ, зерттелетін нысан Үлкен Алтайдың құрамды бөлігі ретінде аномальдығы жоғары болып келеді. Топыраққа түсетін ауыр металдардың негізгі табиғи көзі рудалық кен орындары, олардан таралатын минерализация аймақтары геохимиялық тау жыныстары мен геохимиялық барьерлерік кеңістіктердегі генетикалық байланысқан түсті, сирек және асыл металдардың екінші литохимиялы аномалиялары болып табылады. Аталған нысандар ауыр металдардың топыраққа ғана емес, жер астындағы, жер бетіндегі суларға және биотаға түсу көздері болып саналады.

Тау-кен өнеркәсібі мен түсті металлургия кәсіпорындарының ластанушы өнімдері, олардың маңында орналасқан ауыл шаруашылығы мақсатына пайдаланылатын топырақтар және тұрғындарға экологиялық қауіп тудыратындығы даусыз ақиқаттық шындық екені белгілі. Бірақ ауыл шаруашылық дақылдарын өсіру үшін пайдаланылатын топырақтардың ауыр металдармен ластануына мониторинг іс жүзінде жүргізілмейді. Сондықтан, тау-кен өнімдерін өндіруші өнеркәсіптердің бүлдірген жерлерін биологиялық рекультивациялау қажеттілігі туындайды. Оларды іске асыру үшін ауыл шаруашылық мақсатына пайдаланылатын жерлердегі ландшафттық-экологиялық жағдайларын түзеп, антропогендік факторлардың әсерлерін реттеу керек. Себебі шикізатты өндіру және қайта өңдеу үрдістері ландшафт түзетін кешеннің барлығын (атмосфералық ауа, жер бетіндегі, жер асты ыза сулары, топырақ пен өсімдік жамылғыларының) қарқынды ластануына әкеледі [10].

Топырақтардағы ауыр металдардың аумақтық, кескіндік орналасу заңдылықтарының сипаттамасын беру, олардың миграциясы мен аккумуляцияларының ерекшеліктерін анықтау және ландшафттардың ластануға тұрақтылығын зерттеу геохимиялық құрылымын бағалауға негіз болып табылады. Бұған қосымша, бұл зерттеулер топырақтардың химиялық құрамын, сол аумақтың литологиялы-құрылыстық сипатын, техногендік, биологиялық зат айналымының ерекшеліктерін айқындайды. Осының бәрі ластану үрдісінің индикаторы ретінде топырақтың құрамы мен қасиеттерін зерттеудегі үлкен ғылыми және практикалық өзектілігін көрсетеді.

Топырақтың және судың ауыр металдармен ластану дәрежелері туралы ақпаратты қадағалауды жүйелендіру, техногендік жағдайдағы өсімдікке, топырақ биотасына әсер етулері ластанған ландшафттарды зерттеудің өзекті экологиялық мақсаты болып табылады.

Жұмыстың мақсаты: Топырақ-өсімдік-су жүйесіне тау-кен өндіруші өнеркәсіптерінің әсерін анықтау.

Зерттеу нысаны. Риддер мырыш, қорғасын зауыттарының, қалдықсақтағыштың шығарылымдары әсер еткен аумақтар.

Зерттеу әдістері. Далалық зерттеу және зертханалық-талдау. Топырақтағы және өсімдіктердегі ауыр металдар атомдық-абсорбциялық әдіспен жүргізілді.

Атомдық-абсорбциялық талдау – бұл сіңірудің атомдық спектрі бойынша сандық элементтік талдау әдісі. Атомдық-абсорбциялық әдісінің негізі химиялық элемент атомымен жарықты селективті сіңіру құбылысы жатады. Әдіс талданатын заттар мен стандартты ерітінділердің және жарықты сіңіруді өлшеудің фотоэлектрлік әдістерінің атомизаторлары ретінде әр түрлі тектегі жалынды қолданумен байланысты. Атомдық-абсорбциялық әдістің негізгі сипаттамасы сезімталдығы, дәлдігі, жаңғыртқыштығы, дұрыстығы, әмбебаптығы және өнімділігі болып табылады. Топырақ үлгілеріндегі ауыр металдардың мөлшерін жедел анықтау үшін атомдық-абсорбциялық анализатор қолданылды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Түрлі-түсті металлургияның кәсіпорындарының шығарылымдарының ерекшелігі олардың құрамында бір мезгілде өте көп мөлшерде ауыр металдардың болуы болып табылады. Топырақ, буферлік қабілетке ие бола отырып, өз қасиеттерінің өзгеруіне кедергі келтіреді, соның ішінде ауыр металдардың жылжымалылығы мен қышқылдыққа кедергі келтіреді. Алайда техногендік жүктеменің артуы жағдайында бұл қабілеттілік шексіз емес. Риддер қаласының мырыш, қорғасын зауыттары және

қалдықсақтағыш қасынан қазылған қазба шұңқырларынан алынған топырақ үлгілерінде топырақ кескіні бойынша төменгі қабаттарда ауыр металдардың мөлшерінің төмендеуі байқалады. Статистикалық деректер бойынша мырыш бойынша вариациялық коэффициент (V,%) 4,3-44,3, мыс бойынша 13,3-53,5, қорғасын бойынша 38,9-55,5 % құрайды.



Риддер қаласының маңындағы қалдықсақтағыш

Қалдықсақтағыш маңынан алынған топырақтардағы жылжымалы мырыштың мөлшері 143,2 мг/кг. Бұл топырақтағы элементтің кларкынан (50 мг/кг) 2,9 есе жоғары, литосфераның кларкынан (85 мг/кг) 1,68 есе көп, Клоке (300 мг/кг) ШЖК-дан 2,09 есе аз, Қазақстанда белгіленген ШЖК-дан (23 мг/кг) 6,2 есе көп [397]. Жылжымалы мыстың мөлшері 77,5 мг/кг. Бұл топырақтағы элементтің кларкынан (20 мг/кг [49]) 3,9 есе көп, литосфераның кларкынан (47 мг/кг) 1,6 есе көп, Клоке (100 мг/кг) ШЖК-дан 1,3 есе аз, Қазақстанда белгіленген ШЖК-дан (33 мг/кг) 2,5 есе көп. Жылжымалы қорғасынның мөлшері 310,4 мг/кг құрады. Бұл топырақтағы элементтің кларкынан (10 мг/кг) 31,04 есе жоғары, литосфераның кларкынан (16 мг/кг) 19,4 есе көп, Виноградовтың (32 мг/кг) ШЖК бойынша 9,7 есе көп, Қазақстанда белгіленген ШЖК-дан (32 мг/кг) 9,7 есе көп.



Риддер қорғасын зауыты

Қорғасын зауытының маңынан алынған топырақтардағы жылжымалы мырыштың мөлшері 144,7 мг/кг. Бұл топырақтағы элементтің кларкынан (50 мг/кг) 2,9 есе жоғары, литосфераның кларкынан (85 мг/кг) 1,7 есе көп, Клоке (300 мг/кг) ШЖК-дан 2,07 есе аз, Қазақстанда белгіленген ШЖК-дан (23 мг/кг) 6,3 есе көп. Жылжымалы мыстың мөлшері 47,9 мг-кг. Бұл топырақтағы элементтің кларкынан (20 мг/кг [49]) 2,4 есе көп, литосфераның кларкынан (47 мг/кг) 1,0 есе көп, Клоке (100 мг/кг) ШЖК-дан 2,09 есе аз, Қазақстанда белгіленген ШЖК-дан (33 мг/кг) 1,45 есе көп. Жылжымалы қорғасынның мөлшері 294,0 мг/кг құрады. Бұл топырақтағы элементтің кларкынан (10 мг/кг) 29,1 есе жоғары, литосфераның кларкынан (16 мг/кг) 18,4 есе көп, Виноградовтың (32 мг/кг) ШЖК бойынша 9,2 есе көп, Қазақстанда белгіленген ШЖК-дан (32 мг/кг) 9,2 есе көп.



Риддер мырыш зауыты маңындағы өсімдігінен айрылып, тропиқа ұшыраған жерлер

Мырыш зауытының уытты шығарылымдарының әсерінен сол маңдағы аумақтарда "ай ландшафты" сияқты өсімдіктері жойылып кеткен бос жерлер пайда болады. Бұл жерлерде ұзақ уақыт бойы өсімдіктер өспейді.

Мырыш зауытынан 250 м қашықтықтан алынған топырақ үлгілерінде жылжымалы мырыштың мөлшері 140,5 мг/кг. Бұл топырақтағы элементтің кларкынан (50 мг/кг) 2,8 есе жоғары, литосфераның кларкынан (85 мг/кг) 1,65 есе көп, Клоке (300 мг/кг) ШЖК-дан 2,14 есе аз, Қазақстанда белгіленген ШЖК-дан (23 мг/кг) 6,1 есе көп.

Жылжымалы мыстың мөлшері 74,18 мг-кг. Бұл топырақтағы элементтің кларкынан (20 мг/кг) 3,71 есе көп, литосфераның кларкынан (47 мг/кг) 1,58 есе көп, Клоке (100 мг/кг) ШЖК-дан 1,35 есе аз, Қазақстанда белгіленген ШЖК-дан (33 мг/кг) 2,25 есе көп.

Жылжымалы қорғасынның мөлшері 448,26 мг/кг құрады. Бұл топырақтағы элементтің кларкынан (10 мг/кг) 44,8 есе жоғары, литосфераның кларкынан (16 мг/кг) 28,0 есе көп, Виноградовтың (32 мг/кг) ШЖК бойынша 14,0 есе көп, Қазақстанда белгіленген ШЖК-дан (32 мг/кг) 14,0 есе көп.

Табиғи, антропогендік ландшафтардың ажыратылмас бөлігі және биогеохимиялық зат айналымының маңызды буыны өсімдіктер болып табылады. Ғылыми әдебиеттерге талдау жасаудың көрсетуі бойынша өсімдіктің химиялық құрамы жеткілікті түрде зерттелген. Өсімдік барлық белгілі химиялық элементтердің бәрін көп немесе аз мөлшерде сіңіре алатын қабілеті анықталған [11]. Кейбір авторлар олардың бәрі өсімдіктің тіршілік үрдістеріне қатысады деп санайды [12]. Басқалары өсімдіктің қалыпты тіршілік әрекеті үшін қызметі ауыстыруға болмайтын белгілі бір элементтер тобы ғана қажет деп көрсетеді [13]. Көптеген ғалымдардың зерттеулерінің көрсетуі бойынша өсімдіктің химиялық құрамы мен ортаның элементтік құрамы арасында байланыс бар екенін көрсетті [14], алайда қажетті мөлшерде элементтерді жинақтауға өсімдіктің тандап сіңіру қабілеттілігінен өсімдіктегі ауыр металдардың мөлшерінің топырақтағы ауыр металдардың мөлшеріне тікелей тәуелділігі бұзылады [15]. Топырақ ерітіндісіндегі ауыр металдардың жылжымалы формаларының мөлшеріне өсімдіктегі ауыр металдардың мөлшерінің корреляциялық тәуелділігі жиі байқалады [16]. Өсімдіктің элементтік құрамының қалыптасуына екі фактор – генетикалық, экологиялық факторлар әсер етеді. Олардың үлестік қатынасы ортаның жағдайының өзгеруіне қарай өзгереді. Экологиялық фактор ауыр металдармен, әсіресе олардың жылжымалы формаларымен ортаның техногендік ластануы кезінде жетекші фактор болып табылады [15].

Өсімдіктің топырақтағы ауыр металдардың төменгі концентрациясына қарағанда жоғарғы концентрациясына төзімдірек болатыны анықталды [13], алайда ауыр металдардың белгілі бір шамаға дейін артуы өсімдік жағдайына кері әсер етеді, себебі ауыр металдар химиялық элементтердің ішінде уытты болып табылады [16]. Ауыр металдардың артық мөлшерінің өсімдікке әсері тікелей де жанама да болуы мүмкін. Жанама әсері ауыр металдардың топырақтың құрамы мен қасиеттеріне және оның құнарлылығына жағымсыз әсер етумен байқалады [17]. Топырақтағы ауыр металдардың әр түрлі топтарының ара қатынасы, олардың уыттылық деңгейін анықтайды. Ауыр металдардың тікелей әсер, олардың өсімдікте тікелей жинақталуымен байланысты [18]. Өсімдіктің химиялық құрамы топырақтың элементтік құрамын көрсетеді. Сондықтан өсімдіктің ауыр металдарды артық мөлшерде жинақтауы, оның топырақта концентрациясының жоғары болуымен байланысты. Өзінің тіршілік әрекетінде өсімдік мөлшері топырақтың буферлігімен тығыз байланысты ауыр металдардың өсімдік сіңіре алатын формаларымен ғана байланыс жасайды. Алайда топырақтың ауыр металдарды байланыстыруға және белсенділігін азайтуға қабілетінің шегі бар, топырақ өзіне түскен металдар ағынына шамасы жетпей бара жатқанда, өсімдіктердің өзінде олардың түсуіне кедергі келтіретін физиологиялық-биохимиялық механизмдердің болуы маңызды мәнге ие бола бастайды.

Өсімдіктің ауыр металдардың артық мөлшеріне төзімділік механизмі әр түрлі бағыттар бойынша көрінуі мүмкін: бір түрлер ауыр металдарды көп мөлшерде жинақтауға қабілетті, бірақ оларға төзімділік көрсетеді; басқалары өздерінің буферлік қызметтерін барынша пайдалану жолымен олардың түсуін төмендетуге ұмтылады. Көпшілік өсімдіктер үшін алғашқы барьерлік деңгей тамыр, мұнда ауыр металдардың көп мөлшері жинақталады, келесі – сабақтар мен жапырақтар, ақырында, соңғысы – тұқымы мен жемістері, сондай-ақ тамыржемістері және басқалары болып табылады [19-26].

Өсімдік өсуіне қарай элементтер, олардың мүшелері бойынша таралады. Бұл жағдайда мыс пен мырыш үшін олардың мөлшері бойынша мынадай заңдылық байқалады: *тамыр* > *дән* > *сабан*. Қорғасын, кадмий, стронций үшін ол мынадай болады: *тамыр* > *сабан* > *дән* [23]. Ж.У. Аханов және А. Отаровтың деректері бойынша күріш-жоңышқа ауыспалы егістігінде

дақылдарға ауыр металдардың түсу қарқындылығы бойынша мына қатарға орналастыруға болады: $Zn > Cu > Co$. Өсімдіктің пісіп жетілу фазасында күріш пен бидайдың әр түрлі бөлігіндегі ауыр металдардың мөлшері мына қатар бойынша азаяды: мырыш (мг/кг) – тамыр (36,4-47,4) > дәні (14,0-32,6) > сабаны (14,0-7,2); мыс пен кобальт - тамыр > сабан > дәні [27].

Өсімдік – ортаның техногендік өзгерісінің өте сезімтал индикаторлары болып табылады. Қоршаған ортаның ластануын сезіне отырып, өсімдік әр түрлі факторлардың әсерінен экологиялық жағдайдың өзгерісін көрсетеді және сондықтан қоршаған ортаның ластануын бағалаған кезде кең түрде қолданылады. Өсімдік жамылғысы ауадан және ластанған топырақтан түсетін поллютанттардың күшті техногендік қысымында болады. Өсімдік қоршаған ортадан барлық химиялық элементтерді сіңіреді. Олардың бір бөлігі өсімдіктердегі алмасу үрдістеріне қажет болады, Pb, Cd және т.б. сияқты басқа металдар тіптен төмен концентрацияда болса да уытты [25].

Мырыш зауытынан шыққан ауыр металдар шығарылымдары мырыш зауыты маңындағы топырақ және өсімдік жамылғысына кері әсерін тигізеді. Бұл жер күшті ластанған, әсіресе топырақтың беткі қабаты қатты ластанған. Мырышпен ластану ПДК-дан 23 есе асады. Осындай күшті ластану өсімдік жамылғысына да әсер етеді (1 - а, б суреттер).



а



б

1 сурет. Риддер мырыш зауытының маңындағы өсімдіктер

Ағаштардың жапырақтары сарғайып, күйіп кеткен. Тіптен тал өскіндері құрап кеткен. Жапырақтардың жиектері жиырылып, жапырақ тақталары тесіліп, сарғайып кеткен. Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институтының зерттеушілерінің деректері бойынша талдың өсімді мүшелеріндегі ауыр металдардың жинақталуы мен жайғасуы (жапырағы - $Cu > Fe > Pb > Zn$, бұтағы - $Zn > Pb > Cu > Fe$, тамыры - $Fe > Pb > Zn > Cu$) біркелкі, ал қайында ауыр металдардың көп жинақталуы тамырларында байқалады - $Fe > Cu > Zn > Pb$ (жапырағы - $Zn > Pb > Cu > Fe$, бұтақтары - $Pb > Zn > Fe > Cu$). Шөптесін өсімдіктерде ауыр металдар өсімдік түсімі мен тамырларында (0-10см қабатында) көп жинақталған, пішенінде аз жинақталған - $Zn > Cu > Pb > Fe$ (түсімі - $Pb > Zn > Cu > Fe$, тамыры 0-10 см - $Fe > Zn > Pb > Cu$, тамыры 10-20 см - $Fe > Cu > Zn > Pb$).

Ульба өзені Ертіс өзенінің ірі бір тармағы болып табылады. Ол Брекса және Журавлиха өзендерінен басталады. Бірге қосыла отырып, олар Риддер рудниктерінің маңында Тихая өзенін құрайды, ол өз кезегінде Громотуха өзенімен қосылып, Ульба өзенін құрайды. Брекса, Тихая және Ульба өзендерін бірегей су ағысы ретінде қарастыруға болады, себебі олар бір-бірінің жалғасы болып табылады. Өзеннің төменгі ағысы бойынша су сапасының қалай өзгеретінін бақылауға болады. Риддер қаласында Ульба өзенінің суының сапасына Брекса мен Тихая өзендері елеулі түрде әсер етеді. Су сапасы бойынша, бұл өзендер лас және өте лас өзендер ретінде сипатталады. Бұл өзендерді негізгі ластаушылар түсті металдар: мыс, мырыш, марганец, кадмий болып табылады. Риддер мырыш зауыты өздері пайдаланған суларын Тихая өзеніне тастайды. Осы сулардан алынған үлгілер сулардың өте күшті ластанғанын көрсетті (2-4 - суреттер)



2 сурет. Зауыттың пайдаланған суларын Тихая өзеніне тастауы



3 сурет. Ластанған су тасталғаннан кейін өзендегі судың ластануы



4 сурет. Зауыт пайдаланған сулармен ластанған Тихая өзенінде балалар шомылуда

2-4 суреттерде көрініп тұрғандай тазарту құрылғысынан тазартылған су Тихая өзеніне тасталады. Ол толық тазартылмайды, өзен суына түскен кезде су беті май тәрізді жабысқақ болады. Міне, осы суда балалар жазда шомылады, құрылғының қасында шомылуға болмайтыны жайлы жазылған ескертулер жоқ.

Қорытынды. Тау кен өндіру өнеркәсібінің қызметі нәтижесінде бүлінген жерлер пайда болды. Мырыш зауытының шығарылымдары қоршаған ортаға жағымсыз әсер етеді. Топырақ жамылғысы бүлінеді, өсімдік жамылғысы жойылады және соның нәтижесінде эрозияға ұшыраған жерлер, опырылымдар пайда болады.

Риддер қаласының маңындағы мырыш, қорғасын зауыттарының және қалдықсақтағыштың жанынан қазылған қазба-шұңқырлардан алынған топырақ үлгілерінде кескін бойынша төменгі қабаттарында ауыр металдардың мөлшерінің азаюы байқалады. Статистикалық деректер бойынша мырыш бойынша вариациялық коэффициент (V,%) 4,3-44,3, мыс бойынша 13,3-53,4, қорғасын бойынша 12-82,2% құрайды. Қалдықсақтағыш жанынан алынған топырақ үлгілерінде В почвенных образцах, отобранных возле хвостохранилища по свинцу самый высокий вариационный коэффициент (53,5%).

Талдаулардың нәтижелері бойынша топырақтағы ауыр металдардың мөлшері барлық элементтер бойынша шектеулі жол берілген нормадан асып кетеді. Мырыш зауытынан ауыр металдардың шығарылымы жоғары, оның өзі мырыш зауытының айналасындағы топырақ жамылғысына теріс әсер етеді. Топырақтың жоғарғы қабаттары қатты ластанған. Топырақтың мырышпен және қорғасынмен ластануы шектеулі жол берілген шоғырланудан (ПДК) 23 есе асып кетеді. Зерттеулер нәтижесі қалдықсақтағыштар қоршаған ортаны зиянды элементтермен, газдармен және ауыр металдармен ластаушылар болып табылатындығын көрсетті. Атмосфераға, топыраққа немесе су айдындарына түсе отырып, ластаушы заттар табиғи зат айналымына түседі және сілтiсiзденген кезде, өсімдіктер пайдаланған кезде, эрозия және дефляция кезінде өте баяу шығарылады. Мұның өзі сол маңда тұратын тұрғындардың денсаулығына әсер етеді.

Біздің зерттеулеріміздің көрсетуі бойынша мырыш зауытының маңында өсіп тұрған барлық ағаш өсімдіктерінің жапырақ тақталары зақымданған, жапырақтарының шеттері бүктеліп, жапырақ тақталары қышқыл тамызғандай күйіп кеткен, тамырлары қысқа. Көп жерлерде өсімдіктер мүлдем жойылып кеткен. Кей жерлерде талдар мен шөптесін өсімдіктерден сыпыртқы өсімдіктері сақталып қалған. Ағаш массивтері толығымен қурап кеткен жерлер кездеседі. Зауыт ақаба сулары өзенге тасталып, өзен сулары ластанады.

Мырыш және қорғасын зауыттарының шығарылымдары жақын маңдағы аумақтардың топырақ-өсімдік жамылғысына кері әсерін тигізді. Көп жерлер эрозияға ұшыраған. Бұл жерде қазылған қазба-шұңқырлардың топырақ үлгілерінде топырақ микрозоофауна өкілдері табылмады, мұның өзі ортаның қолайсыз жағдайын көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Пальгов Н.Н., Ярмухамедов М.Ш., Семенова, М. И., Калесник С.В. Казахстан. - М. - 1970. - 404 с.
2. Агроклиматический справочник по Восточно Казахстанской области. // Л, Гидрометиздат. - 1960. - С. 3-63.
3. Соколов А.А. Общие особенности почвообразования и почв Восточного Казахстана. Алма- Ата: Наука. - 1977. - С. 6-64.
4. Соколов А.А. Роль дождевых червей в образовании почв Северо-Западного Алтая. Автореф. Канд. Дисс. - Алма- Ата. - 1953. - 22 с.
5. Соколов А.А. Значение дождевых червей в почвообразовании. - Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. - 1956. - 261 с.

6. Попов В.В, Стучевский Н.И, Демин Ю.И., Полиметаллические месторождения Рудного Алтая. - М.: Изд-во ИГЕМ РАН. - 1995. - 414 с.
7. Промыслова М.Ю. Геодинамические условия образования девонской рудоносной базальтриолетовой формации Лениногорского горнорудного района (Рудный Алтай). Автореферат дисс. кандидата геолого-минералогических наук. - МГК. - 2005. - 25 с.
8. Берхов М.Т., Щеглов Д.И., Краснова А.С. Изменение некоторых физико-химических свойств вскрышных пород КМА при сельскохозяйственной рекультивации. Мелиорация и рекультивация почв Центрального Черноземья. - Воронеж. ВУ. - 1984. - С. 55-59.
9. Махонина Г.И. Первичные стадии почвообразования на промышленных отвалах Урала. В сб.: Освоение нарушенных земель. - М.: Наука. - 1976. - С.44-45.
10. Масюк Н.Т. Образование почв на отвалах марганцевых шахт и пути повышения их плодородия. - Днепропетровск: «Проминь». - 1972. - 128 с.
11. Ковальский В.В. Новые направления и задачи биологической химии сельскохозяйственных животных в связи с изучением биогеохимических провинции. -- М.: МСХ СССР. - 1957. - С.44.
12. Важенин Е.А. Химические и минералогические исследования почв в окрестностях металлургических предприятий // Бюл. Почв. Ин-та В.В. Докучаева. -1983. -Вып. 35. -С. 32-35.
13. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. - Новосибирск: Наука. - 1991. - 151 с.
14. Абуталыбов М.Т. Значение микроэлементов в растениеводстве. - Баку: Кн. Изд-во. - 1961.- 451 с.
15. Grill E. Schutz der Pflanzen vor Schwermetallen// Jahrb. Akad. Wiss. Cottingen Jahr. 1989.- Gettingen. - 1999. - S. 21-24.
16. Школьника М.Я., Алексеева-Попова Н.В. Растения в экстремальных условиях минерального питания. - Л.:Наука. - 1983. - 321 с.
17. Турков В.Д., Шелепина Г.А. Биологическая оценка мутагенной активности техногенной пыли и почвы по хромосомным нарушениям в клетках растений // Загрязнение среды. - М. - 1980. - С. 43-45.
18. Gekeler W., Grill E., Winnacer E.-L., Zenk M. Surbey of the plant kingdom for the ability to bind heavy metals through phytochelatins // Z. Naturforsch. -1989. -Vol. 44.- H.5-6.- S. 361-369 .
19. Гармаш Г.А. Содержание свинца и кадмия в различных частях картофеля и овощей, выращенных на загрязненной этими металлами почве // Химические элементы в системе почва-растение. – Новосибирск. - 1982. – С.105-110.
20. Ильин В.Б., Степанова М.Д. Тяжелые металлы в окружающей среде.- М.:Изд-во МГУ. - 1979. - С. 324–350.
21. Овчаренко М.М. Тяжелые металлы в системе почва - растение - удобрение. - М.:Общество «Знание». - 1997. - 290 с.
22. Gulzhan Beiseyeva, Jilili Abuduwali. Migration and accumulation of heavy metals in disturbed landscapes in developing ore deposits, East Kazakhstan // Journal of Arid Land. - 2013. - Vol. 5. - Issue (2): - 180-187.
23. Бейсева Г.Б. Техногенді ластанған Риддер кен орнының ландшафтарында өсетін өсімдіктердің құрамындағы ауыр металдар // Вестник КазНУ. серия биологическая. - 2010. №1. - С. 14-18.
24. Бейсева Г.Б. Тау-кен өндіру өнеркәсіптерінің қалдықсақтағыштарының құрамындағы ауыр металдар және оның қоршаған ортаға әсері // «Проблемы биогеохимии и геохимической экологии». - Семей. - 2009.- №7. - С. 88-91.
25. Бейсева. Г.Б. Антропогенездің ластанушы заттарымен техногенді бүлінген ландшафтардағы топырақтың, өсімдіктің және судың ластануы және оның адам денсаулығына әсері.// Журнал Почвоведение и агрохимия. - 2010. - №2. - С. 47-56.
26. Kozybaeva F.E, Beiseeva G.B, Mursalimova E.A., Saparov G.A.; Риддер қорғасын және мырыш зауыттарының қоршаған ортаға бөліп шығарған шығарылымдарының қала тұрғындарының денсаулығына әсері // В жур. Ізденістер, нәтижелер (Исследования, результаты). - 2009. - №2. - С.174.
27. Аханов Ж.У., Отаров А. Содержания в почвах и закономерность поступления тяжелых металлов в культуры рисово-люцернового севооборота // Состояние и рациональное использование почв Республики Казахстан. - Алматы. - 1998. - С. 112-113.

ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН ЖӘНЕ КӨКӨНІС ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУҒА БИОКӨМІРДІҢ ӘСЕРІ

б.ғ.д. профессор Қозыбаева Ф. Е.¹,
а.ш.ғ.д. Бейсева Г. Б.¹,
ғылыми қызметкер Ажикина Н. Ж.¹,
биолог Сүлейменова Г. З.²,
жас зерттеуші Аманова А. Е.².

¹Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты, beiseeva2009@mail.ru

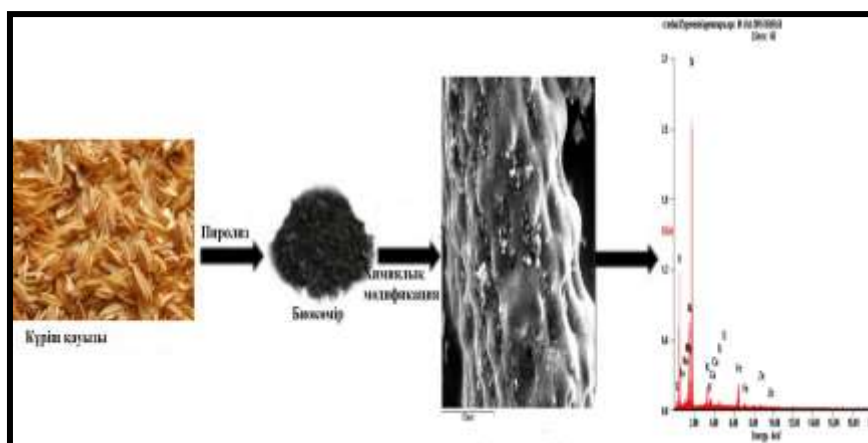
²Қазақстан Республикасы, Алматы қ., №152 мектеп- гимназия

Abstract. The paper presents the results of a study of the effect of biocoal on the fertility of dark chestnut soils of Zailiysky Alatau and on the yield of vegetable crops. Biocoal obtained by pyrolysis of rice husk to improve the physical properties of water was introduced on dark chestnut soil. Biocoal has a significant effect on moisture retention and improvement of structural aggregates of dark chestnut soils. 40, 60, 80 t/ha of biocoal were applied to the soil surface, then plowed at a depth of 30 cm under carrot crops. Biometric data of vegetable crops (carrots) and phenological observations showed that in all variants of the experiment (control, biocoal) the growth and development of vegetable crops are different. The best option is the option with the introduction of biocoal 60 t/ha.

Keywords: dark chestnut soil, aggregates, humus, meliorant, biocoal, crop, vegetable crops

Кіріспе. Топырақ құнарлылығын арттыру үшін биокөмір маңызды элемент болып табылады. Биокөмір өзіндік қасиеттерінің арқасында гумус және қоректік элементтер жетіспейтін топырақтардың сапасын жақсарту үшін ауыл шаруашылығында қолдануға арналған маңызды мелиорант болып табылады. Күріш қабығының қалдығы топырақ құнарлылығын арттыруға арналған жоғары сапалы органикалық затқа қайта өңделеді. Биокөмір топырақтың қоректік құрамын және ылғалдылығын арттырып, қышқылдылығын реттейді ол өзінің жабысқақтық қасиеті арқылы топырақтың бөлшектерін жел және су эрозияларынан да қорғау қызметін атқарады. Көміртегінің топырақта сақталуын қамтамасыз етіп, микробиологиялық үрдістерге қолайлы жағдай туғызу арқылы топырақтың потенциалдылығын және өнімділікті арттырады. Азот тотықтарының атмосфераға шығарылымын азайтып, топырақты климаттың қолайсыз факторларынан қорғайды [1, 2].

Биокөмір - өсімдіктердің биологиялық өнімдерін оттексіз жағдайда жоғары температурада 300 ден 500 °С аралығында органикалық материалдарды термохимиялық ыдырату арқылы дайындалатын биологиялық өнім (1-сурет). Оның құрамы органикалық заттардан тұрады және көміртегі 70-80 %-ды құрайды [3].



1 сурет. Күріш қауызы, биокөмір және спектралды талдау

Биокөмірде минералдық және қоректік заттардың мол болуымен қатар, топырақта қуысты құрылымдар түзеді. Топырақтың су ұстау қасиетін, алмаспалы катиондардың және сіңіру кешендерін жақсартады. Сондай-ақ, топырақтың құнарлылығына және өнімділікке кері әсер ететін факторлармен қарсы күресуге қабілеті болуымен қатар, қара шірінді мөлшері аз топырақтардың құнарлылығын арттыруға және топыраққа енгізілген тыңайтқыштарды өсімдіктердің біртіндеп сіңіруіне мүмкіндік жасайды [4,5,6,7,8]. Биокөмірдің қоректік құрамы және пайдалы қасиеттері өсімдіктердің биологиялық өнімділігіне және өңдеу технологиясына байланысты [10]. Биокөмір топырақтың мынадай бірнеше қасиеттеріне әсер етеді: (1) көміртегінің топырақта сақталып қалуына әсер етеді. (2) топырақтың құнарлылығын арттырады. (3) ластаушы заттарды өзіне сіңіріп ұстау қабілетіне ие (4) Топырақтағы микробиологиялық әртүрліліктің өзгеруіне, функционалды топтардың ауысуына әсер етеді. (5) топырақтың тығыздылығын азайтады [11, 12]. Биокөмір тұзды жақсы сіңіретіндіктен ауыр тұзданған топырақтарды мелиорациялауға және ауылшаруашылығы өнімдерінің үрдістерден артуына, сондай-ақ, ластанған топырақтарды жақсартады. Биокөмір топырақта мекендейтін микроорганизмдер үшін қолайлы қоректік орта болып табылады. Топырақта тіршілік ететін микроорганизмдер биохимиялық үрдістерге қатысып, өсімдік қалдықтарының ыдырауына, басқада заттардың минерализациялануына мүмкіндік тудырады. Биокөмір өсімдіктерді улы химиялық элементтерден қорғайды. Ғалымдардың зерттеулері бойынша топырақты биокөмірмен немесе органикалық заттармен тыңайтқан жағдайларда өнімділік 800 %-ға дейін артқандығы ғылыми әдебиеттерде кездеседі [13]. Бүгінгі таңда биокөмірді ауылшаруашылығына биотыңайтқыш ретінде енгізу атмосферадағы көміртегіні өзіне сіңіріп, топырақтың физикалық, химиялық, биологиялық, физика-химиялық қасиеттерін жақсартып, тұрақтылығын сақтап қалуымен қатар, топырақтағы парниктік газдардың мөлшерін азайтады [14, 15, 16, 17].

Биокөмірдің кейбір түрлері топырақ құрамын жақсартады және өсімдік біртіндеп пайдалануы үшін тыңайтқыштарды ұстап қалу және оның байланысу қабілетін арттырады. Биокөмір құрамында өсімдікке қажетті микроэлементтер көп және жоғары температурада зарарсыздандыру жүргізілген көң немесе органикалық қалдықтар сияқты табиғи тыңайтқыштарға қарағанда қауіпсіз болып табылады. Микроэлементтерді өсімдіктер баяу пайдаланатындықтан жер асты ыза суларының ластануына әсер етпейді. Биокөмір топырақтың химиялық, биологиялық және физикалық қасиеттерін жақсарту есебінен топырақ құнарлылығын арттыруға қабілетті екенін зерттеулер көрсетті. Биокөмір енгізілген топырақтарда өсімдіктердің өсуі артып және қоректік жағдайы жақсарады, азот тыңайтқыштарының тиімділігі артады. Жоғарда мазмұндандарға қарамастан биокөмірді зерттеу әлі де жалғасуда, және де өте маңызды мәселелерге әлі де жауап жоқ. Сондықтан биокөмірді зерттеу әлі де әлем бойынша жалғастырылуда. Шетелдік авторлардың жұмыстарында биокөмірдің топырақ жағдайын жақсартатын қасиеті кең түрде зерттелген, әсіресе, биокөмір топырақ құрылымын жақсартып, топырақтың табиғи құнарлылығын арттырады [18, 19].

Сондықтан, тау етегінде орналасқан күңгірт қара қоңыр топырақтардың физика-химиялық, физикалық, биологиялық қасиеттерін сондай-ақ, қоршаған ортаның экологиялық қызметін жақсартуда биотыңайтқыш ретінде биокөмірді енгізу өте маңызды. Іле Алатауының тау етегіндегі күңгірт қара қоңыр топырақтардың түйіртпектілігі төмен, түйіртпекті агрегаттары суға төзімсіз және суарған кезде тез бұзылады. Суармалы егістік жағдайындағы тау етегіндегі күңгірт қара қоңыр топырақтарды олардың топырақ агрегаттарының суға төзімділігін жақсарту және құнарлылығын сақтау мақсатында зерттеу өзекті мәселе болып табылады.

Топырақ түйіртпектілігі топырақтың маңызды физикалық қасиеті болып табылады, топырақтың су, жылу, тұз, қорек режимдері топырақ түйіртпектілігіне байланысты. Топырақ құнарлылығын физикалық жолмен арттыру, оның түйіртпектілігі мен қалыптасуына әсер ету арқылы жүзеге асырылады.

Кесекті-түйіршікті агрегаттары суға төзімді, алғашқы механикалық элементарлық бөлшектерден тұратын бөлшектер топырақтың агрономиялық және мелиоративтік құнды түйіртпектілік агрегаттары болып табылады. Диаметрі 1-5-10 мм бөлшектер В.Р. Вильямс [20], Н.И.Саввинов [21] бойынша ең құнды түйіртпектік бөлшектер болып табылады. Кесекті-түйіршікті түйіртпектілік топырақта су өткізгіштіктің қалыптасуын қамтамасыз етеді, суға төзімді түйіртпектілік топырақта судың капиллярлық жылжу биіктігі мен жылдамдығын бәсеңдетеді және топырақ бетінен ылғалдың булануын азайтады. В.Р.Вильямс [20], М.Г.Чижевский [22] және басқалардың зерттеулері бойынша топырақтың кесекті-түйіршікті

түйіртпектілігі топырақта су мен ауа арасында оңтайлы ара қатынасты жасайды, топырақтың ауа өткізгіштігін арттырады. Суға төзімді түйіртпектілік егістік жерлерді шайылу мен жел ұшырудан қорғау құралы болып табылады.

Суармалы егістік жағдайындағы тау етегіндегі күнгірт кара қоңыр топырақтарды олардың топырақ агрегаттарының суға төзімділігін жақсарту және құнарлылығын сақтау, көкөніс дақылдарының өнімділігін арттыру мақсатында биокөмірдің әсерін зерттеу өзекті мәселе болып табылады.

Жұмыстың мақсаты: топырақ құнарлылығы мен оның қасиеттеріне әр түрлі мөлшерде (40, 60, 80 т/га) топыраққа енгізілген биокөмірдің тиімді әрекеттерін зерттеу.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы. Ұзақ уақыт бойы суармалы егістікке пайдаланылатын тау етегіндегі күнгірт кара қоңыр топырақтардың құнарлылығын жақсарту және сақтау мақсатында мелиорант ретінде әр түрлі мөлшердегі (40, 60, 80 т/га) биокөмір алғаш рет қолданылып отыр. Оның сіңіру мүмкіндігі жоғары, сондықтан топырақтың түйіртпектілік жағдайын жақсартуда, негізгі қоректік элементтерді сақтауда басты белгі болып табылады, топырақтың сіңіру қабілеті артады.

Зерттеу нысаны. Әр түрлі мөлшердегі (40, 60, 80 т/га) биокөмірдің әсерін зерттеу теңіз деңгейінен 1050 м биіктіктегі Іле Алатауының солтүстік баурайындағы тау етегі жазықтығында орналасқан ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының филиалы стационарының тәжірибе алаңшаларында жүргізілді. Осы жер телімінде 70 жылдан бері үздіксіз көкөніс дақылдары өсіріліп келеді.

Зерттеу жұмыстары мына схема бойынша жүргізілді:

1. Бақылау - (сәбіз)
2. 40 т/га биокөмір - (сәбіз)
3. 60 т/га биокөмір - (сәбіз)
4. 80 т/га биокөмір - (сәбіз)
5. $N_{60}P_{90}K_{60}$ - (сәбіз)

Зерттеу әдістері. Далалық және эксперименталдық далалық-тәжірибе жұмыстарын жүргізе отырып, далалық тәжірибе әдістері, зертханалық-аналитикалық зерттеулерге топырақ үлгілерін алу. Топырақтың физикалық, су-физикалық, химиялық қасиеттерін және қоректік режимдерін зертханалық-аналитикалық талдау топырақтану мен агрохимияда ортақ қабылданған әдістермен жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Тәжірибе телімдерінде әр түрлі мөлшерде (40, 60, 80 т/га) мелиорант ретінде биокөмір қолданылды. Биокөмірді топыраққа енгізудің маңызы өте зор. Инновациялық технологиялар бізмезгілде әлем бойынша егістік жерлердің 84 пайызы ұшыраған жергілікті топырақтардың деградациясының деңгейін азайта отырып, көміртегіні атмосферадан мыңдаған жылдарға жоюды қамтамасыз ете алады. Отын ретінде пайдаланылатын көмірден өзгешелігі, биокөмір ауыл шаруашылығында топыраққа мелиорант ретінде пайдаланылады. Ол топырақтардан қоректік элементтердің шайылуын болдырмайды, сондай-ақ жануарлар мен өсімдіктердің қатысуымен кешен түзетін топырақтағы микроағзалардың санына, құрамына және белсенділігіне жағымды әсер етеді. Биокөмірдің ыдырауына бірнеше мыңдаған жылдарға дейін уақыт кетеді, сондықтан топырақта ұзақ уақыт әрекет етеді. Биокөмірдің сіңіру қабілеті жоғары, топырақта көміртегіні, суды сақтайды. Тыңайтқыштарды қолданудың қажеттілігін азайта отырып, азот, фосфор, кальций және күкірт сияқты өсімдік үшін қажетті элементтердің шайылуын азайтады, бұл топырақтың құнарлылығын арттырады және жылыжайлық газдардың шығарылымын болдырмауға қатысады. Биокөмір топырақтағы мекендейтін және өсімдік қалдықтарының ыдырау және заттардың минерализациялану үрдісіне қатысатын микроағзалар мен топырақ микроартроподтарының мекен ету ортасы болып табылады. Биокөмір топырақтағы рН деңгейінің деңгейіне де әсер етеді. Қоректік элементтердің өсімдікке қол жетімділігін арттырумен қатар, ол өсімдікті уытты химиялық элементтерден қорғайды.

Күнгірт кара қоңыр топырақтардың түйіртпектілігі нашар. Осы топырақтарды зерттеген кезде суару жағдайында эрозия үрдістерінің анық байқалатыны анықталды. Шетелдік ғылыми әдебиеттерде эрозияға қарсы шаралардың бірі түйіртпек түзуші ретінде биокөмірді қолдану болып табылады және биокөмірдің топырақтың құнарлылығын арттыруда мәні зор. Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институтының ғалымдарының бұрынғы зерттеулерінде тау

етегіндегі күңгірт қара қоңыр топырақтарды суармалы егістікке пайдалануға болмайтындығы айтылған. Солай бола тұрса да, тау етегіндегі күңгірт қара қоңыр топырақтар суару жағдайында егіншілікке қарқынды түрде қолданылуда. Шетелдік ғалымдардың еңбектерінде эрозияға қарсы шаралардың бірі - биокөмірді түйіртпектіліктүзуші ретінде пайдалану болып табылады, себебі топырақ құнарлылығын сақтауда және органикалық көміртегінің мөлшерін арттыруда биокөмірдің әлуеті жоғары болып табылады. Тәжірибе жұмыстарын жүргізу үшін 450°C пиролиз кезінде күріш қауызынан алынған биокөмір пайдаланылды. Алдымен төрт қайталанымда мөлшері 1 м² тәжірибе мөлтектері дайындалды (2-сурет).



2 сурет. Тәжірибе мөлтектері

Әр түрлі мөлшердегі (40, 60, 80 т/га) биокөмірді топырақтың бетіне шашып, содан кейін 30 см тереңдікке күрекпен аударып, топырақпен араластырып, дайын болған соң сәбіз дақылы егілді (3,4 - суреттер).



3 сурет. Әр түрлі мөлшерде (40, 60, 80 т/га) топыраққа биокөмір енгізу



4 сурет. Тәжірибе телімдеріне сәбіз дақылын егу

Топырақ агрегаттарының маңызды қасиеттері олардың механикалық беріктігі және суға беріктігі болып табылады. Агрономиялық жағынан ең құнды мөлшері 10 мм – 0,25 макроагрегаттар болып табылады. Мөлшері 10 мм – 0,25 суға берік агрегаттарының мөлшері 55%-дан астам болса, топырақ түйіртпекті топырақ болып саналады [17].

Механикалық беріктік пен суға беріктік суару, жауын-шашын түскенде және механикалық өңдеген кездегі олардың тұрақтылығына себепші болады. 10 мм-ден ірірек агрегаттар макроагрегаттар деп, ал 0,25 мм ұсақтары - микроагрегаттар деп аталады. Агрономиялық жағынан ең құнды мөлшері 10 мм – 0,25 макроагрегаттар болып табылады.

Мөлшері 10 мм – 0,25 суға берік агрегаттарының мөлшері 55%-дан астам болса, топырақ түйіртпекті топырақ болып саналады. 0,25-0,01 мм мөлшердегі қуыс және суға төзімді агрегаттар да көптеген топырақтардың агрономиялық қасиеттеріне жағымды әсер етеді, 0,01 мм-ден кіші мөлшердегі микроагрегаттар су және ауа өткізгіштіктің нашарлатады.

40 т/га биокөмір енгізілген нұсқада жыртылатын қабатта мезоагрегаттар 50,1%, макро және микроагрегаттар 13,0%, 60 т/га биокөмір енгізілген нұсқада 50,7%, макро және микроагрегаттар - 13,0%, 80т/га биокөмір енгізілген нұсқада 62,5%, макро және микроагрегаттар - 15,8%-ды көрсетті. Бақылау нұсқасында жыртылатын қабатта мезоагрегаттар 26,4%, макро және микроагрегаттар - 10,1%-ды көрсетті. Аймақтық күңгірт қара қоңыр топырақтарда мезоагрегаттар – 72,4%, макро және микроагрегаттар – 27,6% құрайды. И.В. Кузнецованың градациясы бойынша түйіртпектілікті анықтау бойынша деректер аймақтық топырақта топырақтың агрегаттық жағдайының өте жақсы (2,62) екенін көрсетті [23]. Биокөмір енгізілген нұсқаларда (40, 60, 80 т/га) (3,1-4,6) минералды тыңайтқыштар кешенінде (3,5) және бақылау нұсқасында (2,6) түйіртпектілік коэффициенті жақсы деп бағаланады (1,2 - кестелер).

1 кесте. Мезоагрегаттар, макро және микроагрегаттар мөлшері

Тәжірибе нұсқалары	Тереңдігі, см	Мезоагрегаттар а	Макро және микроагрегаттар б	Түйіртпектілік коэффициенті аб
Бақылау	0-20	15,2	5,8	2,6
	20-40	11,2	4,3	2,6
NPK	0-20	19,4	5,5	3,5
	20-40	20,2	5,8	3,4
Биокөмір 80 т/га	0-20	30,9	8,3	3,7
	20-40	31,6	7,5	4,2
Биокөмір 60 т/га	0-20	24,6	6,5	3,8
	20-40	26,1	6,5	4
Биокөмір 40 т/га	0-20	20,3	6,5	3,1
	20-40	29,8	6,5	4,6
Тың жер	0-35	72,4	27,6	2,62
	35-70	40	60	0,67
	70-99	39,2	60,8	0,65
	99-130	44,3	55,7	0,8

2 кесте. Топырақтың агрегаттық жағдайын бағалау (И.В. Кузнецоваградациясы)

Түйіртпектілік коэффициенті	Топырақтың агрегаттық жағдайын бағалау
>1,5	Өте жақсы
1,5-0,67	Жақсы
<0,67	Қанағатсыздандырылдық

Жоғарыда айтылып кеткендей Іле Алатауының тау етегіндегі күңгірт қара қоңыр топырақтарының топырақ агрегаттары суға төзімсіз. Н.Н. Никольский әдісі бойынша суға төзімді агрегаттарды анықтаудың көрсетуі бойынша биокөмірді топыраққа енгізу бақылау нұсқасымен салыстырғанда топырақ агрегаттарының суға беріктігін арттырады [24]. Топыраққа енгізілген 40, 60, 80 т/га биокөмір түйіртпектілік түзуге және агрегаттардың суға беріктігін арттыруға әсер етеді (5-сурет).

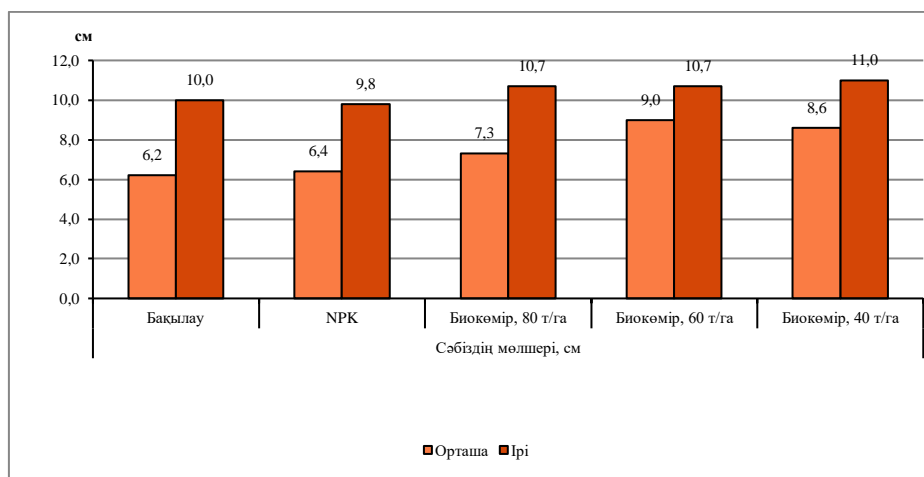


5 сурет. Топырақ агрегаттарының суға беріктігін анықтау (Никольский әдісі)

И.В. Кузнецованың градациясы бойынша түйіртпектілікті анықтау бойынша деректер аймақтық топырақта топырақтың агрегаттық жағдайының өте жақсы (2,62) екенін көрсетті. Биокөмір енгізілген нұсқаларда (40, 60, 80 т/га) (3,1-4,6) және бақылау нұсқасында (2,6) түйіртпектілік коэффициенті жақсы деп бағаланды. Агрегаттардың суға беріктігін анықтаудың көрсетуі бойынша биологиялық көмір су құйып, жібіту жағдайында түйіртпектілік агрегаттарының сақталуына әсерететінін көрсетті.

Гумустың мөлшері бойынша топырақта алалық байқалады. Биокөмір енгізілген нұсқалар гумус мөлшерінің жоғарылығымен өзгешеленеді. Биокөмір, өз бетіне сіңіре отырып, гумусты шайылудан сақтайды. Зерттеу нысанының топырақтары азот қорегімен онша қамтамасыз етілмеген, калиймен қамтамасыз етілген. Сіңіру кешенінің кальциймен қаныққан, оның өзі өсімдіктерді топырақтың реакциясы бейтарапқа жақын, қолайлы ортамен қамтамасыз етеді, оның сіңіру кешенін бүлінуден сақтап, топырақтың агрегаттануына, оған гумустың бекінуіне жағдай жасайды.

Зерттеу жұмыстарының көрсетуі бойынша көкөніс дақылдарының (сәбіз) биометриялық деректері және фенологиялық бақылауларының көрсетуі бойынша тәжірибенің биокөмір енгізілген нұсқаларында сәбіз сабақтарының түсі қаныққан жасыл түсті болса, бақылау нұсқасында солғын жасыл түсті болды. Биокөмір енгізілген нұсқаларда сәбіздің сабағы бақылау нұсқасымен салыстырғанда биік әрі күшті болды, жемісі ірі болды (6-сурет).

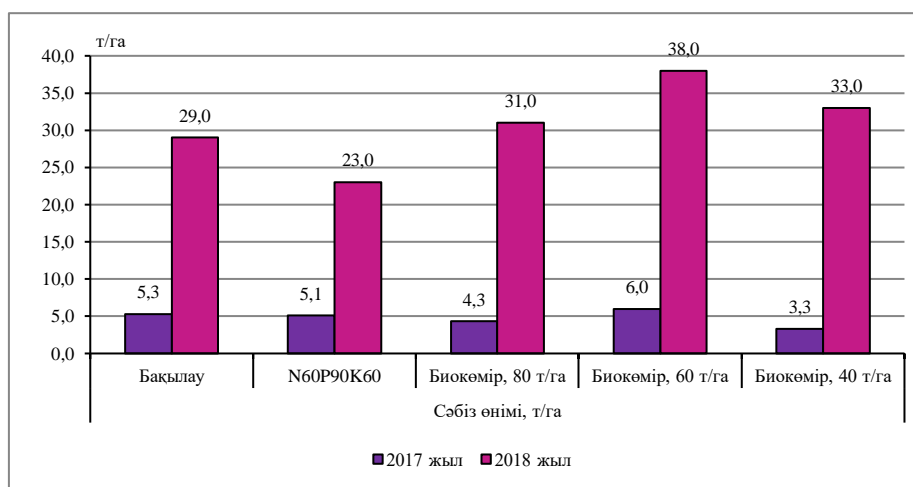


6 сурет. Сәбіз тамыржемісінің биометриялық көрсеткіші



7 сурет. Әр нұсқа бойынша сәбіз өнімін жинау сәті

Екі жылдың зерттеулерінің деректерінің көрсетуі бойынша сәбіз өнімділігі үшін ең оңтайлы 60 т/га биокөмір енгізілген нұсқа болды (7, 8 - суреттер).



8 сурет. Әр нұсқа бойынша сәбіз өнімі, т/га

Минералды тыңайтқыш енгізілген нұсқада бақылау нұсқасымен салыстырғанда өнім төмен болды. Ғылыми әдебиет көздерінде минералды тыңайтқыштарды биокөмірмен бірге енгізу жақсы нәтижелер беретінін көрсетті, барынша көп өнім тыңайтқыш пен биокөмірді бірге енгізген нұсқада алынды, ол бір шаршы метрден 0.9 кг құрайды. Алынған деректер минералды азоттың өсімдікке түсуіне биокөмірдің ұзақ мерзімдік әрекетінен болады деп болжауға жағдай жасайды. Сонымен агроэкожүйенің экологиялық жағдайын жақсарту үшін биокөмірді азот тыңайтқыштарымен бірге енгізу керек деген ұсыныс жасауға болады [25].

Қорытынды. Агрегаттардың суға беріктігін анықтаудың көрсетуі бойынша биологиялық көмір су құйып, жібіту жағдайында түйіртпектілік агрегаттарының сақталуына әсерететінін көрсетті.

Гумустың мөлшері бойынша топырақта алалық байқалады. Биокөмір енгізілген нұсқалар гумус мөлшерінің жоғарылығымен өзгешеленеді. Биокөмір, өз бетіне сіңіре отырып, гумусты шайылудан сақтайды. Зерттеу нысанының топырақтары азот қорегімен онша қамтамасыз етілмеген, калиймен қамтамасыз етілген. Сіңіру кешенінің кальциймен қаныққан, оның өзі өсімдіктерді топырақтың реакциясы бейтарапқа жақын, қолайлы ортамен қамтамасыз етеді, оның сіңіру кешенін бүлінуден сақтап, топырақтың агрегаттануына, оған гумустың бекинуіне және топырақ құнарлылығының және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімінің артуына жағдай жасайды.

Зерттеу жұмыстарының көрсетуі бойынша көкөніс дақылдарының (сәбіз) биометриялық деректері және фенологиялық бақылауларының көрсетуі бойынша тәжірибенің биокөмір енгізілген нұсқаларында сәбіз сабақтарының түсі қаныққан жасыл түсті болса, бақылау нұсқасында солғын жасыл түсті болды. Биокөмір енгізілген нұсқаларда сәбіздің сабағы бақылау нұсқасымен салыстырғанда биік әрі күшті болды. Және де сәбіздің мөлшері бақылау және тыңайтқыш енгізілген нұсқалармен салыстырғанда ірілері көп болды.

Көкөніс дақылдары үшін биокөмірдің оңтайлы мөлшерін анықтау мақсатында әр түрлі мөлшерде (40,60,80 т/га) топыраққа енгізген кезде, екі жылдың зерттеулерінің деректерінің көрсетуі бойынша сәбіз өнімділігі үшін ең оңтайлы 60 т/га биокөмір енгізілген нұсқа болды. Бұл нұсқада сәбіз өнімі жоғары, ірі сәбіздер мөлшері де көбірек болды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Toktar Murat, Carmelo Dazzi, Kozybayeva Farida Esenkozhonovna. Reclamation of disturbed lands in kokdzhon phosphate mining in zhambyl region. // Biogeochemical Processes at Air-Soil-Water Interfaces and Environmental Protection. - Imola-Ravenna. - Italy. - 2014. - P. 49.
2. Қозыбаева Ф.Е., Бейсеева Г.Б., Абдрешева М.Б., Абдикаримова Р.С., Камилова А. Күңгірт қара қоңыр топырақтардың агрегаттарының түйіртпектілігінің суға төзімділігіне мелиорант ретінде енгізілген биокөмірдің әсері// Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference "Topical researches of the World Science" (June 28, 2017. Dubai. UAE). - № 7(23). - Vol.5 - July - 2017. - P.7-11.
3. de Paula M.D., Groeneveld J., Huth A. Tropical forest degradation and recovery in fragmented landscapes- Simulating changes in tree community, forest hydrology and carbon balance // Glob. Ecol. Conserv. -2015. -№3. - P. 664-677.
4. Bracmort K. Biochar: examination of an emerging concept to mitigate climate change // CRS Report for Congress, United States Congressional Research Service. Congressional Research Service.- 2010. - P. 7-5700 // www.crs.gov/R40186.
5. Glaser B., Lehmann J., Steiner C., Nehls T., Yousaf M., Zech W. Potential of pyrolyzed organic matter in soil amelioration // Proceedings of the 12th ISCO Conference. – Beijing; - China. - 2002. - P. 421-427.
6. Brelanger N., C'otre B., Fyles J.W., Chourchesne F., Hendershot W.H. Forest regrowth as the controlling factor of soil nutrientavailability 75 years after fire in a deciduous forest of Southern Quebec // Plant Soil. - 2004.- №262. - P. 363-372.
7. Keech O., Carcaillet C., Nilsson M.C. Adsorption of allelopathic compounds by wood-derived charcoal: the role of wood porosity // Plant Soil. - 2005. - №272. - P. 291-300.
8. Tang J., Zhu W., Kookana R., Katayama A. Characteristics of biochar and its application in remediation of contaminated soil // J Biosci Bioeng. - 2013. - №116. - P. 653-659.
9. Қозыбаева Ф.Е., Абдрешева М.Б.,Турикневнова А.Б., Жолдыбек М.Б. Влияние биоугля на водостойкость структурных агрегатов предгорных темно-каштановых почв // Сборник тезисов VI Международной научно-практической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы земледелия и растениеводства». - Алматы. - 2014. - С. 126-128.
10. Қозыбаева Ф.Е., Бейсеева Г.Б., Сүлейменова Г.З., Мусабаева Ж.Т., Аскарова Е.А. Топырақ құнарлылығын арттыру және сақтауда биокөмірдің маңызы// WEB SCOLAR Multidisciplinary Scientific Journal. - 8(26). - Vol.1. - August. - 2018. - 22-28 бб.
11. Singh B., Singh B.P., Cowie A.L. Characterisation and evaluation of biochars for their application as a soil amendment // Aust J Soil Res. - 2010. - №48. - P. 516-525.
12. Pietik Eäinen J., KiikkilEä O., Fritze H. Charcoal as a habitat for microbes and its effect on the microbial community of the underlying humus // Oikos. - 2000. - №89. – P. 231-242.
13. Gundale M.J., DeLuca T.H. Temperature and source material influence ecological attributes of ponderosa pine and Douglas-fir charcoal // Forest Ecol Manag. -2006. -№231. - P. 86-93.
14. Sean C. Thomas1 Nigel Gale1. Biocar and forest restoration a review and metaanalysis of tree growth responses // New Forests. - 2015. - №46. - P. 931-946.
15. Thomas S. C. Biochar and its potential in Canadian forestry // Silviculture Mag. - 2013. -№1.– P. 4-6.
16. Tunza. mobi/articles/black-soil-black-gold-2/what is biochar, and what does it do? -2011. - vol. 9.2: Soil forgotten element. - 14-15 p. /www.yumpu.com.
17. Ахромейко А. И. Структура почв. - М.: Сельхозгиз. - 1937. - 120 с.
18. Elliot E.T. Aggregate structure and carbon. Nitrogen. And phosphorus in native and cultivated soils // Soil Sci. Am. J. - 1986. - V.50. - P. 627 - 633.
19. Rawson A, Murphy B. The Greenhouse Effect, Climate Change and native vegetation / Rawson, B. Murphy // Native vegetation Advisory Council NSW Department of Land and Water Conservation. – 2000. – № 7. – P. 721-727.
20. Вильямс В.Р. Почвоведение. Общее земледелие с основами почвоведения. - М.: Сельхозгиз. - 1936. - 647с.
21. Саввинов Н.И. Структура почвы и ее прочность на целине, перелог и старопахотных участках.- М.: Сельхозгиз. - 1931. - 46 с.
22. Чижевский М.Г. Актуальные вопросы обработки почвы // Земледелие. - 1960.- № 4. - С. 3-10.
23. Дидур О. А. Прочность агрегатов и агрегатный состав почв ольховых биогеоценозов юго-востока Украины (на примере ольховых лесов Присамарья Днепропетровского) // Грунтознавство. - 2004. - Т. 5. - № 1.2. - С.128-137.
24. Яськов М.И. Почвоведение. - Горно-Алтайск. - 2009. - С. 11-12.
25. Григорьян Б. Р., Грачев А. Н., Кулагина В. И., Сунгатуллина Л. М., Кольцова Т. Г., Рязанов С. С.. Влияние биоугля на рост растений, микробиологические и физико-химические показатели мало гумусированной почвы // Вестник технологического университета. - 2016. - Т.19. - №11. - С. 185-189.

ТОПЫРАҚ ОМЫРТҚАСЫЗДАРЫНЫҢ КҮҢГІР ҚАРА ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫН АРТТЫРУДАҒЫ МАҢЫЗЫ

б.э.д., профессор Қозыбаева Ф. Е.¹

Бейсеева Г. Б. а.ш.э.д.¹

ғылыми қызметкер Ажикина Н. Ж.¹

биолог Жақынбекова Н. А.²

жас зерттеуші Зауытбекова Д. Ж.²

¹Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты, beiseeva2009@mail.ru

²Қазақстан Республикасы, Алматы қ., №152 мектеп-гимназия

Abstract. In the studied soils, the predominant position is occupied by footstails (*Collembola*) accounting for 61.5% of the total number of all components of microarthropods. Carapace mites (*Oribatei*) were respectively - 30.7%, double-tailed (*Diplura*) - 7.7%. The main accumulation of microarthropods in the upper layers (0-5 cm), with the exception of biochar (sprinkler irrigation), where the number of microarthropods is high in layers of 5-10 cm. The general dominant components that make up the bulk in the soil of the experimental sites indicate their wide ecological plasticity. In the second year of the study, in terms of numbers and genus composition, the dominant position is occupied by carapace mites - *Oribatei*, *Collembola* are rare and isolated. Microarthropods are hygrophilous animals. With drip irrigation, their numbers are greater compared to sprinkler irrigation. Earthworms are more common on virgin soils, because there is a lot of litter.

Keywords: biochar, sprinkler irrigation, drip irrigation, furrow irrigation, *Collembola*, *Oribatei*, *Diplura*, *Lumbricina*.

Кіріспе. Топырақтың жануарлар әлемі өзінің түрлік құрамы бойынша алуан түрлі болып келеді, ал олардың биомассасы Жердегі бүкіл жануарлардың массасынан біршама асып түседі. Ең көп кездесетіні буынаяқтылар тобы, олардың бұрын ғылымға белгісіз болған жаңа түрлері ашылууда. Буынаяқтылардың ішінде ең кең таралған бунақденелілер класы, олардың үлесіне барлық түрлердің 70%-ы тиеді. Ересек бунақденелілер және олардың дернәсілдері топырақтардың барлық типтерінің тұрақты мекендеушілері болып табылады. Бірлестіктегі барлық тірі ағзалардың әр алуан топтарымен бірге олар топырақтың құнарлылығына себеп болатын, топырақтағы биологиялық үрдістердің тұрақты тепе-теңдігін қамтамасыз етуге қабілетті [1]. Топырақтың түйіршікті болуының өзі топырақ жануарларының қызметіне тікелей байланысты. Топырақтың құнарлылығын қалыптастыруға жануарлардың қатысу мәселесін зерттеу ХІХ ғасырдың 70-жылдарының аяғы мен 80-ші жылдарының басында басталды.

Ағылшын энтомологы В.Кирби [2] өсімдік қалдықтарын ыдыратудағы жануарлардың (термиттердің) маңызын өз жұмысында алғаш рет көрсетті. Шұбалшандардың қызметі және олардың топырақтың құнарлы қабатының түзілуіндегі рөлін зерттеу ерекше орын алады. Осындай жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелерін бір мезгілде В. Гензен (Hansen, 1877) және Ч. Дарвин (1882) жариялады. Атап айтқанда Ч. Дарвин [3] ең алғаш Жердің топырақ жамылғысының қалыптасуының маңызды бір факторы ретінде топырақта мекендейтін омыртқасыздардың қызметін бағалады. Онымен қатарлас топырақ зерттеуші ғалым В.В. Докучаев [4] өзінің «Русский чернозем» деген еңбегінде, топырақты мекендейтін жануарлардың өте көп мөлшерін атап өте отырып, топырақтың құнарлылығын арттыруда, топырақ қабаттарының құрылымын жақсартудағы олардың рөліне ерекше назар аударған. Докучаевтың замандасы П.А. Костычев [5], эксперименттік зерттеулердің нәтижелеріне сүйене отырып, қара топырақтардың қалыптасуында жануарлардың елеулі рөл атқаратынын атап айтты. Топырақты зерттеуге осындай кешенді жол гумус түзелу үрдісінде биологиялық фактордың рөлін нақты бағалауға және топырақтану және зоология ғылымдары арасындағы тығыз байланыстардың дамуына жағдай жасады. Сондай-ақ абиотикалық және биотикалық факторлардың жиынтығы ретінде топыраққа қазіргі заманғы көзқарастың қалыптасуына себепкер болды. Алайда, топырақ түзу үрдісіндегі жануарлардың нақты рөлін бағалау кейінірек болды және ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы дақылдарын қорғау, топырақ құнарлылығын сақтау және өнімділікті арттырудың практикалық міндеттерін шешумен

байланысты болды. Топырақ жамылғысы оны мекен етушілермен бірге әмбебап биологиялық сіңіруші, ластаушыларды бейтараптандырушы және әр түрлі органикалық заттарды минерализациялаушы рөлін атқарады [6]. Топырақтың бір шаршы метрінде екі мыңнан астам ірі топырақ омыртқасыздары тіршілік етеді [1]. Топырақта мекен ететін омыртқасыздар кешенінде органикалық қалдықтармен қоректенетін сапрофагтар жалпы зоомассаның 80%-дан астамын құрайды. Өз ішегі арқылы өсімдік және топырақ қалдықтарын өткізе отырып, сапрофагтар олардың механикалық ыдырауын жүзеге асырады және минералды массамен араластырады. Олар топырақтың қара шірінді қабатының түзілуіне ғана қатысып қоймайды. Сондай-ақ, топырақ кескіні бойынша органикалық заттардың жайғасуында да үлкен рөл атқарады. Сапрофагтар өсімдік қалдықтарының ыдырауын жылдамдатады. Олар өсімдік қалдықтарын тікелей өндеп қана қоймайды, сондай-ақ микроағзалардың белсенділігін арттырады. Топырақ жануарлары болмағанда микробтар өсімдік қалдықтарын екі-алты есе баяу ыдыратады. Топырақтың беткі қабатына және топырақтың төменгі қабаттарына өз экскременттерін тарата отырып, топырақ жануарлары микробтардың тіршілігі және көбеюі үшін қолайлы жағдай жасайды. Сапрофагтардың ішегінде микрофлора өкілдерінің жаппай дамуы үшін қолайлы жағдай жасалады [7]. Органикалық заттың өзгеру үрдісінде жасұнықты ыдыратушылар және азотты бекітуші аммонификатор микроағзалардың әрекетінің маңызы өте зор. Топырақ омыртқасыздары микрофлораның барлық топтарымен сәтті селбесіп тіршілік етеді. Көптеген топырақ жануарлары органикалық қоректік заттармен бірге ішекте қоректің үгілуіне көмектесетін топырақтың минералды бөліктерін де жұтады. Шұбалшандардың, типулидтердің және ірірек топырақ жануарларының ішегінде, сондай-ақ ұсағырақ жануарлар - энхитреидтер, коллемболалар ішегінде топырақтың минералды бөліктерінің органикалық заттармен араласуы жүреді, нәтижесінде өсімдіктің тамырына минералдық қоректік элементтердің түсуіне ең оңтайлы жағдай, өсімдік үшін қолайлы топырақ аэрациясы мен оның су режимін қамтамасыз ететін суға берік құрылымдық бөліктер түзіледі [8]. Өз ферменттерінің және селбесіп тіршілік ететін микроағзалардың ферменттерінің көмегімен топырақ омыртқасыздары жасушаның целлюлозалық компоненттерін ыдыратып, жасұнықпен күрделі қосылыстағы лигнинді босатып шығарады. Мұның топырақтағы органикалық қалдықтардың гумификациялану үрдісінің қарқынды жүруі үшін маңызы зор. Ас қорыту барысында топырақ омыртқасыздарының ішегінде өсімдік қалдықтарының ішінара минерализациялануы, ал кейбір топтарының ішегінде ішінара гумификациялануы жүреді. Жануарлар экскременттері - топырақ гумусын құраушылардың бірі. Жоғарыда аталған және басқа авторлардың зерттеу жұмыстарының көрсетуі бойынша топырақ жануарларының қызметі топырақ жамылғысының және топырақ құнарлылығының қалыптасуының негізгі факторларының бірі болып табылады. Ұсақ буынақтылар ластанған, құнарсыз топырақтарда, өндірістің шығарылымдармен ластанған ормандарда экологиялық мониторинг міндеттерін шешу үшін жақсы индикаторлар болып табылады [9, 10]. Коллемболалар және аяққұйрықтылар кешенінің құрылымы топырақ-экологиялық және климаттық факторлардың ерекшеліктерін жақсы көрсетеді. Коллемболалардың көптеген түрлері белгілі бір биотоптарға немесе микроастацияларға ұштастырылған, сондықтан аяққұйрықтыларды топырақ және өсімдік жамылғыларының қалыптасуын, органикалық қалдықтардың ыдырауын зерттеген кезде индикатор ретінде пайдаланылуға болады. Өнеркәсіптік ластануды биоиндикациялау үшін коллемболалар өткен ғасырдың 90-шы жылдарына дейін аз пайдаланылды, ал алынған деректер негізінен осы ластанулардың коллемболалардың жалпы мөлшеріне әсер етуіне қатысты болды. Алайда, өнеркәсіптік шығарылымдардың әсерінен орманда мекендейтін түрлердің популяцияларының тығыздығы азаяды, яғни топырақта мекендейтін түрлер тобы басқа формалармен алмасады. Эмиссияның әсерінен саны күрт қысқаратын немесе жойылатын белгілі бір биоценозға тән түрлердің де немесе саны күрт өсетін сирек кездесетін түрлердің де индикациялық маңызы болады. Эмиссия факторы тікелей әсер ететін немесе шектейтін кең түрде таралған түрлердің ең үлкен индикаторлық мәні болады [11].

Жұмыстың мақсаты: Топырақ қасиеттеріне және оның құнарлылығына, топырақ жануарларының сандық және сапалық көрсеткіштеріне биокөмірдің әсерінің тиімділігін аймақтық күңгірт қара қоңыр топырақтармен салыстыра отырып зерттеу.

Зерттеу нысаны Алматы облысы Карасай ауданы Қайнар кентінің маңындағы Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының егістік жерінде орналасқан Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институтының әр түрлі суару жағдайындағы тәжірибелік алаңшасы (1-сурет).

Зерттеу жұмыстары мына схема бойынша жүргізілді:

1. Тамшылатып суару – бақылау
2. Тамшылатып суару – биокөмір
3. Спринклерлік суару – бақылау
4. Спринклерлік суару – биокөмір
5. Атыздық суару – бақылау
6. Атыздық суару – биокөмір
7. Аймақтық күңгірт қара қоңыр топырақтар (ауыспалы егістік)



Тамшылатып суару



Спринклерлік суару



Атыздық суару

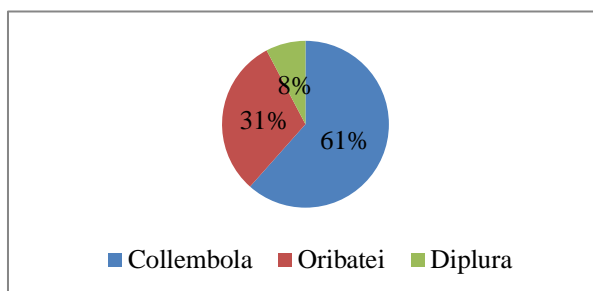
1 сурет. Зерттеу алаңшалары

Зерттеу әдістері. Материалдарды анықтап, есептеу үшін «Определитель насекомых Европейской части СССР» қолданылды [12]. Ал кенелерді анықтау үшін Буланова – Захваткинаның «Панцирные клещи и оribатиды» кітаптары қолданылды [13]. Әр нұсқаның 0-5 см, 5-10 см қабаттарынан топырақ үлгілері алынып, зерттелді. Топырақ үлгілерін алу барысында кездескен мезофаунаны жинау қолмен өңдеу әдісімен жүргізілді. Мезофаунаны есепке алу үшін 0,25 шаршы метр аудандағы топырақ үлгісін қолмен бөлшектеу әдісін пайдаландық. Мезофауна өкілдерінің дернәсілдерін 70°C спиртке жиналды, ал ересек насекомдарды қағаз қорапшаларға жинап, әрқайсысына этикетка жазылды. Ал микрофаунаны зерттеуге арналған топырақ үлгілерін зерттеу үшін Берлезе – Тульгрэн термоэлектроры әдісі қолданылды [14]. Соның ішінде біздің қарастырып отырғанымыз сауытты кенелер мен аяққұйрықтылар, себебі оларды ғана эклектор әдісімен бөліп алуға болады. Бөліп алынған микроартроподтарды санау, анықтама беру бинокуляр МБС-10 көмегімен және Богарев аспабымен жүзеге асырылады.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау. Іле Алатауының етегіндегі күңгірт қара қоңыр топырақтар 60-70 жыл бойы суару жағдайында ауыл шаруашылығы айналымына қарқынды қолданылып келеді. Осы Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылысми-зерттеу институтының тәжірибе алаңдарында зерттеу жұмыстары жүргізілді. Күңгірт қара қоңыр топырақтардың түйіртпектілігі нашар. Осы топырақтарды зерттеген кезде суару жағдайында эрозия үрдістерінің анық байқалатыны анықталды. Шетелдік ғылыми әдебиеттерде эрозияға қарсы шаралардың бірі түйіртпек түзуші ретінде биокөмірді қолдану болып табылады және биокөмірдің топырақтың құнарлылығын арттыруда мәні зор.

Зерттеу жұмысының бірінші жылы (2018 жылы) зерттелетін топырақ үлгілерінде топырақ омыртқасыздарының мынадай топтары анықталды: сауытты кенелер (*Oribatei*) өкілдерінің 4 туысы; аяққұйрықтылар (*Collembola*) – өкілдерінің 8 туысы; қосқұйрықтылар (*Diplura*), көпаяқтылар, құмырсқалар, қос қанаттылардың дернәсілдері кездеседі.

Түрлік құрамы мен саны бойынша микроартроподтардың барлық компоненттерінің жалпы санының 61,5%-ын құрай отырып аяққұйрықтылар (*Collembola*) басым жағдайға ие. Сауытты кенелер (*Oribatei*) – 30,7%-ды, қосқұйрықтылар (*Diplura*) – 7,7%-ды құрайды (2-сурет).



2 сурет. Микроартроподтардың түрлік құрамы

Collembola арасынан *Isotoma* және *Onychiurus* туысының өкілдері басым жағдайға ие. *Isotoma* туысының өкілдері бақылау нұсқасының үлгілерінде (тамшылатып суару - бақылау) және (атыздық суару) көп, ал *Onychiurus* өкілдері бақылау нұсқасында (тамшылатып суару) және биокөмір нұсқасында (атыздық суару) көп. Қалған өкілдері: *Neanura* (спринклерлік суару - бақылау), *Folsomia* (тамшылатып суару - бақылау), *Anurida* (тамшылатып суару - бақылау және атыздық суару - биокөмір), *Entomobria* (тамшылатып суару - бақылау) аз және сирек кездеседі.

Сауытты кенелерден (*Oribatei*): *Hypochothonus*, *Nothrus*, *Oppia*, *Oribatulla* туыстары кездеседі. *Nothrus* және *Oribatulla* туысының өкілдері биокөмір нұсқасында (спринклерлік суару) және (атыздық суару) биокөмір нұсқасында көп кездеседі. *Hypochothonus* туысының өкілдері өте аз кездеседі. Қосқұйрықтылар (*Diplura*), көпаяқтылар - *Myriopoda*, құмырсқалар және қосқанаттылардың дернәсілдері сирек кездеседі.

Барлық зерттелген нысандарда микроартроподтар негізінен жоғарғы 0-5 см қабатта жиналуы байқалады. Спринклерлік суаруда биокөмір нұсқасында топырақтың 5-10 см қабатында да микроартроподтардың саны көп болды. Сонымен, топырақтың зерттелген үлгілерінде жалпы массаны құрайтын басым компоненттер кездеседі, олардың экологиялық икемділігі жоғары.

Зерттеу жұмысының екінші жылы (2019) - бақылау (тамшылатып суару) – материал үш қатардан үш қайталанымда жүргізілді. Зерттелетін телімдегі микрофаунада үш топтан тұрады: сауытты кенелер (*Oribatei*), аяққұйрықтылар (*Collembola*) және басқа ұсақ омыртқасыздар *Nematoda*, *Oligochaeta*.

Сауытты кенелердің арасында 6 тұқымдасқа жататын 6 туыс өкілдері кездеседі – бұл *Acarus*, *Scheloribates*, *Oppia*, *Suctobelba*, *Oribatula*, *Nothrus* туыстарының өкілдері. Саны бойынша *Acarus*, *Scheloribates* туыстарының өкілдері және кенелердің дернәсілдері басым болып келеді. Бірлі жарымды *Nothrus*, *Oribatula* туыстарының өкілдері кездеседі.

Коллемболалардан төрт *Anurida*, *Folsomia*, *Isotoma*, *Onychiurus* туыстарының өкілдері кездеседі. Саны бойынша *Folsomia* туыстарының өкілдері басым жағдайда кездеседі. *Isotoma*, *Onychiurus* туыстарының өкілдерінің саны аз, *Anurida* туыстарының өкілдері бірлі жарымды кездеседі.

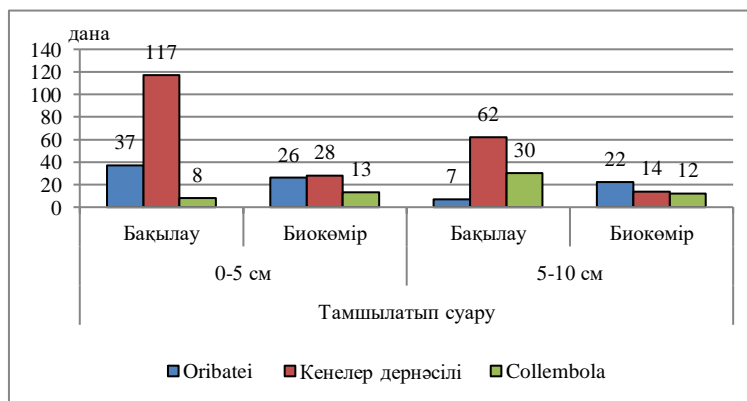
Биокөмір (тамшылатып суару) - материал үш қатардан үш қайталанымда жүргізілді. Сауытты кенелердің – *Oribatei* 5 туысының *Acarus*, *Scheloribates*, *Oppia*, *Oribatula*, *Nothrus* өкілдері кездеседі. Саны бойынша *Scheloribates* туыстарының өкілдері және кене дернәсілдері басым жағдайда кездеседі. Қалған өкілдері аз (3-сурет).

Коллемболалар аз – солардың ішінде: *Onychiurus*, *Folsomia* және *Isotoma*. өкілдері кездеседі. Басқа өкілдері кездеспеді.

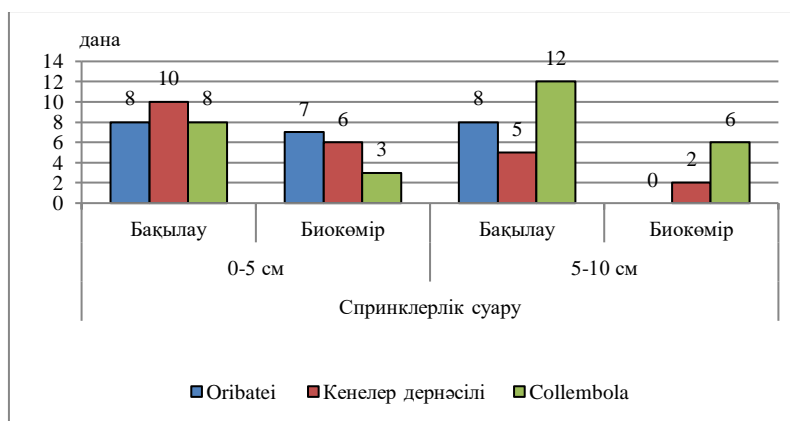
Сонымен қатар *Nematoda* (жұмыр құрттар) класының өкілдері – 9 дана және *Myriapoda* класының өкілдері – 9 дана кездесті.

Бақылау (спринклерлік суару). Материал үш қатардан үш қайталанымда жүргізілді. Зерттелген топырақ үлгілерінде кене дернәсілдерінің 5 данасы табылды. Ересек кенелер табылмады. Коллемболалар аз және *Anurida* және *Folsomia* туыстарының өкілдері кездеседі. Омыртқасыздар да аз, негізінен *Nematoda* класының өкілдері.

Биокөмір (спринклерлік суару). Материал үш қатардан үш қайталанымда жүргізілді. Алынған топырақ үлгілерінде кене дернәсілдері және *Acarus*, *Nothrus* туыстарының аздаған мөлшері анықталды. Коллемболалар да аз мөлшерде кездесті. Бұл *Isotoma*, *Onychiurus* туыстарының өкілдері. Омыртқасыздардан *Nematoda* (жұмыр құрттар) және *Myriapoda* (көпаяқтылар) кездеседі (4-сурет).



3 сурет. Тамшылатып суарудағы микроартроподтардың сандық құрамы



4 сурет. Спринклерлік суарудағы микроартроподтардың сандық құрамы

Келтірілген деректерді салыстыра отырып, барлық тәжірибе нұсқалары бойынша микроартроподтардың фауналық құрамы, саны және таралуы біркелкі емес және аз мөлшерде кездесетінін анықтадық. Барлық микроартроподтардың ішінде саны және туыстық құрамы бойынша сауытты кенелер *Oribatei*, соның ішінде *Scheloribates* туысының өкілдері мен кене дернәсілдері басым жағдайға ие. Коллемболалар өте сирек және бірлі-жарымды мөлшерде кездеседі. Ұсақ омыртқасыздардан негізінен жұмыр құрттар нематодтар *Nematoda* кездеседі. *Oribate* басым кездесу себебі олардың қалың хитинді кутикула жабынының болуымен, сыртқы ортаның кез келген жағдайына бейімделу қабілеттілігімен, өсімдік және жануар қалдықтарын ыдыратуға белсенді қатысуымен айқындалады.

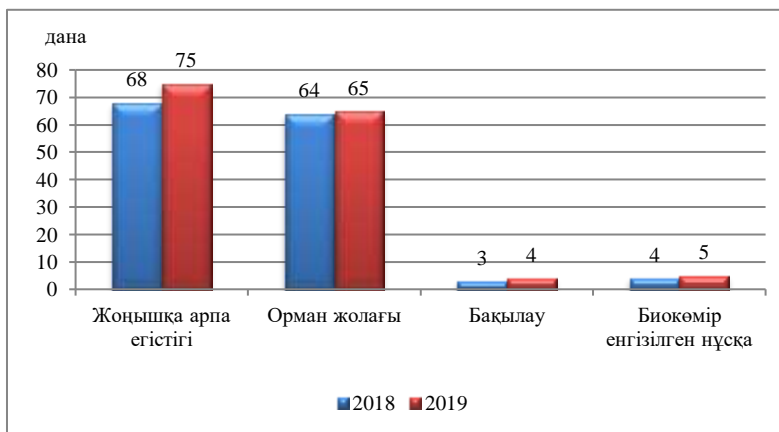
Егер екі жылдық деректерді салыстыратын болсақ, бірінші зерттеу жылында коллемболалар өкілдері басым жағдайға ие болса, екінші зерттеу жылы сауытты кенелер өкілдері басым жағдайға ие болды.

Жауын құртының (шұбалшаңның) топырақ құнарлылығын арттырудағы рөлі. Жауын құрты мезофаунаға жатады. Жауын құрты топырақтың тұрақты тұрғыны. Олардың сандық мөлшері өзгергіш, қолайлы жағдайда 1 м^2 топырақта 900-1000-ға жетеді. Жауын құрты тіршілік ететін ортаның яғни топырақтың жауын құртының әсерінен қалай өзгертіндігі, топырақтан және агрономия саласындағы маңызымен қатар биологиялық қызығушылық тудырады. Топырақ түзілу үрдісін толық жете түсіну және бұл үрдіс барысындағы жауын құрттарының маңызы, яғни олардың топырақ түзуге қосатын үлесін дұрыс бағалау үшін топырақта қатысты басқа өсімдіктер мен жануарлардың әрекеттерін ескеру қажет және топырақ түзілудің басқа да факторларын қарастырып өткен дұрыс болады. Топырақ түзілу барысындағы жауын құрттарының іс-әрекеттерін қарастыра отырып, топырақ түзілудің басқа қалған факторларын ұмыт қалдырмауымыз керек. Ежелгі кезден біздің ғаламшардың үлкен бөлігін алып жатқан құрлық пен топырақта тіршілік ететін барлық тірі ағзалардың тіршілігін қамтамасыз ететін топырақтың жұқа қабатының түзілуіне жауын құртының тиізетін әсері мол. Ғалым Аристотель жауын құртын (шұбалшаңды) «жердің ішегі» деп атауы тегіннен-тегін емес. Оның жауын құртын осылай атау себебі: жәндіктің ішегінен өткен кез-келген нәрсе ұсақ, уақталған, қоректік заттарды тез сіңетіндей қоймалжың затқа айналатындықтан, құрттың ішегі арқылы өткен ірі кесекті топырақ жұмсақ әрі нәзік болып шығады, сондықтан сол топырақта өсетін өсімдік одан өзіне қажетті заттарды тамыр жүйесі арқылы оңайсіңіреді. Топырақ түзу үрдісіндегі жауын құртының маңызы жөніндегі пікірді алғаш рет ғылыми әдебиеттерде жариялаған ағылшын ғалымы Гильберт Уайт болатын. Ол өзінің 1780 жылы жарық көрген кітабында жауын құрттардың топырақ түзуге әсерін дәлелді түсіндіріп берді. Ол Жауын құрты жоқ жер «Салқын және қоректік заттарсыз болады» деген тұжырымға келеді. Бұл мәселеде жетекші, басты маңызды орынға ие болған Чарльз Дарвиннің еңбегі [3]. Ол Лондонның геологиялық қоғамында «Топырақ қабатының түзілуі туралы» баяндама жасады. Дарвин өз баяндамасында жердің терең қабатында орналасқан топырақ құрамындағы бөлшектер жер бетіне шығып жататындығын, сонымен қатар жердің бетіндегі топырақ құрамының элементтері жердің 6-10 см тереңдікте, яғни шым топырақтың астында жататынын толықтай жеткізді. Жауын құрты тіршілік ететін ауданда топырақ қабаты түгелдей дерлік оның ішегінен өтіп шығады. Ол өмір бойы топырақ түзу үрдісінде жауын құртының маңызы жөнінде материалдар жинап, жауын құртына бақылау жүргізіп, тәжірибе жасады. Оның «Жауын құртының іс-әрекетімен пайда

болған жердің өсімдіктер қабаты және олардың тіршілік етуіне бақылау жүргізу» деген еңбегі жарық көрді. Бұл жұмыс өз уақытында көптеген пікірлердің тууына алғы шарт болды. Жауын құрттары өсімдік қалдықтарын және басқа да органикалық заттарды (қи, ағаш қабығы, өнеркәсіп қалдықтары және т.б.) өңдеп, топырақта гумустың түзілуіне жағдай жасайды. Сонымен қатар, топырақтың гранулометриялық құрамы жақсарады, зиянды организмдер азаяды. Бір тәулікте миллион құрт 500 кг қалдықты өткізіп, оны организмдерге пайдалы қорек заттары және ферменттері мол құнды тыңайтқышқа айналдырады. Мал қиын өңдеп, топырақты пайдалы органикалық қышқылдармен қанықтырады. Бұл органикалық тыңайтқыштар өсімдіктің қоректік режимін жақсартады, топырақтың су ұстағыштық қасиетін жоғарлатады. Құрт ішегінен өткен топырақта өсімдікке қажетті қорек элементтері ұлғаяды. Тау беткейлерінде эрозия қаупіне жиі ұшырайтын топырақ түйірлері қалыптасады. Құрттар топырақты қопсытады, ауамен жанасатын ауданын 5- 10 есе ұлғайтады. Оттегі және судың терең қабатқа өтуін жақсартады. Құрттардың жолы, олардан бөлінетін шырышпен бекиді және жауын суларын өткізу үшін ұзақ уақыт құрылыс ретінде сақталады. Құрттар топырақты қопсытып, органикалық материалдарды, ізбесті және тыңайтқыштарды тасымалдайды. Жаз бойы 100 құрттан тұратын популяция 1 м² топырақта 1 км жол салады, оны су және ауа өтетін борпылдақ күйге айналдырады. Бір тәулікте 1 құрт ішегінен өзінің салмағына тең топырақты өткізетіндігі тәжірибе жүзінде дәлелденген. Егерде 1 м² ауданда 100 құрт болса, жаз бойы олар 1 м²-де 10 кг топырақ өткізеді. Басқа жануарлардың іс-әрекетін және агромелиоративті әдістерді жауын құртының әрекетімен салыстыруға болмайды. Олар жылма-жыл өсімдіктер мен жануарлардың органикалық биомассасын өңдеп, жердң оарлық тіріге қолайлы жағдай туғызады. Шұбалшаңның топырақта болуының және жүріп өтуінің өзі топырақ құрамын өзгертуге қолайлы жағдай жасайды- шұбалшаң неғұрлым топырақтың арасымен көбірек жүріп өтсе, соғұрлым топырақ құрамына ауа және судың өтуіне қолайлы жағдай жасайтындығы белгілі. Осы және басқа да жағдайлар топырақтағы бірқатар химиялық үрдістері үшін маңызды, топырақта тіршілік ететін ағзалар үшін ауа және су ең қажетті фактор, жоғары сатыдағы өсімдіктердің тамыр жүйесінің қызметін қажетті минералды заттармен (азот, фосфор, калий және т.б.) қамтамасыз етуде маңызды бактериялар мен саңырауқұлақтардың да тіршілігі үшін қажетті жағдай болып табылады. Шұбалшаңдар топырақ құрамында болатын қарашірікті микроағзалардың көмегімен еріген химиялық қосылыстар(азот, фосфор, калий және т.б.) түріне айналдырады. Топырақ құрамына ауаның өтуіне айтарлықтай ықпал жасайды. Сонымен, жауын құрттары немесе шұбалшаңдар топырақ құрамындағы ауа айналымын, яғни ауа қозғалысын жеңілдетіп, оның топырақтың терең қабаттарына өтуіне жағдай жасау арқылы азоттың айналу үрдісінде ерекше буын болып табылады және топырақтағы тізбекті үрдістің жүзеге асуына әсер ете отырып, осы үрдісті қамтамасыз етеді. Жауын құрты қоныстанған топырақ құрамына назар аударатын болсақ, олар жүріп өткен жолдың көптігін қарапайым көзбен байқауға болады. Мысалы, бір жауын құртының топырақтағы жұмысын бақылауға арналып арнайы дайындалған шыны қабырғалар арқылы топырақ арасындағы құрттың іс әрекетін бақылау барысында жүргізілсе бастапқыда жауын құрты топырақ қабатына еніп кетіп, топырақтан басқа жол жасап жер бетіне қайта шығады; - келесі күні топырақ қабатына ену үшін көлденен яғни тік жүріс жасады, біраздан соң топырақ бетіне қайта шығады, - одан әрі қарай жауын құрты топырақ арасымен қозғалу үшін бұрынғы қазған жолдарын пайдаланды, сонымен қатар жаңа жолдарды қазды, 21 күн өткеннен кейін бұрыннан қалып қойған жолдарының, көміп тастаған жолдарын, жүріп өткен жолдарының және қабаттардың кез-келген бұрышы арқылы әртүрлі бағытта жасаған жолдарынан күрделі жол жүйесі пайда болды. Жүрген жолының қабырғалары судың бұзуына берілмейтін шұбалшаң денесінен бөлінетін шырышпен және шұбалшаңның копролиттерімен астарланған. Топырақтың өзіндегі кездейсоқ жарылулармен салыстырғанда шұбалшаң әрекетімен пайда болған топырақтағы жағдай берік, мықты саңылау түрлері болып келеді. Жауын құртының жүріп өткен жолымен топырақтың терең қабатына ауа барып қана қоймайды, топырақтағы өсімдіктердің тамыр жүйесіне су мен ауаның жетуіне ықпал жасайды. Жауын құрты жүріп өткен жолдың қабырғаларына және сол жермен шекаралас жатқан топырақ бөлігіне микробтар мен басқа да топырақта тіршілік ететін микроорганизмдер қоныстанады. Жауын құртының топырақ арасындағы жолы топырақтың терең қабатында тіршіліктің пайда болуына жол ашады. Топырақтың құрамында тек қана кәріздік (су өткізу) жұмыс жасап қана қоймайды, жерді араластыру үрдісінде және жердің астыңғы қабаттарын жердің бетіне шығару жұмыстарына елеулі үлес қосатындығы көптеген сараптамалық жұмыстардың нәтижесінде белгілі болды. Жауын құртының топырақтың құрылымы және химиялық құрамына, ауа

өткізуіне және су сіңіруіне әсері зор. Сонымен жауын құрттары топырақ түзудің ең маңызды факторы болып табылады. Шұбалшаңның тіршілігінсіз құрлық бетінде диканшылар «жақсы жер» деп атайтын әрі қазіргі біз бақылап жүрген топырақ түрі пайда болмас еді. Бірақ бұл жауын құрты сияқты қолайлы игі бағытта әсер ететін басқа да көптеген факторларды бағаламай кететін болсақ «жақсы» топырақ түгілі жер бетінде тіпті топырақ қалыптаспас еді. Барлық факторлардың әрекетін салыстыра отырып, топырақтұзу құбылысының ішіндегі құрттардың топырақтағы іс-әрекеті үлкен өндірістің бір цехы сияқты болып көрінеді [15, 16, 17].

Біздің зерттеулеріміздің көрсетуі бойынша (2018 жылы) жоңышқа-арпа ауыспалы егістігінде орташа алғанда жауын құрты 1 м² – 68 дана, орман жолағында – 64 дана, биокөмір енгізілген нұсқада – 4 дана, бақылау нұсқасында 3 дана кездесті. Ал 2019 жылы жоңышқа-арпа ауыспалы егістігінде орташа алғанда жауын құрты 1 м² – 75 дана, орман жолағында – 65 дана, биокөмір енгізілген нұсқада – 5 дана, бақылау нұсқасында 4 дана кездесті. (5-сурет).



5 сурет. Зерттеу нысандарындағы кездесетін жауын құрттарының мөлшері, дана

Жоңышқа-арпа ауыспалы егістігінде және тың жердің топырақтарында тәжірибе алаңшарының топырақтарымен салыстырғанда жауын құрттарының көп кездесуі қоректік заттардың мол болуымен байланысты. Тәжірибе алаңшаларының топырақтары жыл сайын ауыр тракторлармен жыртылады, тығыздалады. Қоректік заттардың мөлшері аз. Қазба шұңқыр қазған кезде жауын құрттарының копролиттері кездеседі, алайда олардың мөлшері өте аз болды.

Қорытынды. Тәжірибе нұсқалары тамшылатып, атыздық және спринклерлік суару жағдайында бақылау, биокөмір енгізілген нұсқалардан тұрады және салыстыру мақсатында тың жерлер мен жоңышқа-арпа егілген егістіктің топырақтары зерттелді.

Зерттеудің бірінші жылының нәтижелерінің көрсетуі бойынша биокөмір топырақ ылғалын сақтайды, тәжірибе нұсқаларының бәрінде (бақылау, биокөмір) көкөніс дақылдарының өсуі мен дамуының бақылау нұсқасымен салыстырғанда өзгешелігі шамалы.

Зерттелетін топырақ үлгілерінде топырақ омыртқасыздарының мынадай топтары анықталды: сауытты кенелер (*Oribatei*) өкілдерінің 4 туысы; аяққұйрықтылар (*Collembola*) – өкілдерінің 8 туысы; қосқұйрықтылар (*Diplura*), көпаяқтылар, құмырсқалар, қос қанаттылардың дернәсілдері кездеседі.

Түрлік құрамы мен саны бойынша микроартроподтардың барлық компоненттерінің жалпы санының 61,5%-ын құрай отырып аяққұйрықтылар (*Collembola*) басым жағдайға ие. Сауытты кенелер (*Oribatei*) – 30,7%-ды, қосқұйрықтылар (*Diplura*) – 7,7%-ды құрайды.

Collembola арасынан *Isotoma* және *Onychiurus* туысының өкілдері басым жағдайға ие. *Isotoma* туысының өкілдері бақылау нұсқасының үлгілерінде (тамшылатып суару- бақылау) және (атыздық суару) көп, ал *Onychiurus* өкілдері бақылау нұсқасында (тамшылатып суару) және биокөмір нұсқасында (атыздық суару) көп. Қалған өкілдері: *Neanura* (спринклерлік суару - бақылау), *Folsomia* (тамшылатып суару - бақылау), *Anurida* (тамшылатып суару - бақылау және атыздық суару - биокөмір), *Entomobria* (тамшылатып суару - бақылау) аз және сирек кездеседі.

Сауытты кенелерден (*Oribatei*): *Hypochthonus*, *Nothrus*, *Oppia*, *Oribatulla* туыстары кездеседі. *Nothrus* және *Oribatulla* туысының өкілдері биокөмір нұсқасында (спринклерлік суару) және (атыздық суару) биокөмір нұсқасында көп кездеседі. *Hypochthonus* туысының өкілдері өте аз кездеседі.

Барлық зерттелген нысандарда микроартроподтар негізінен жоғарғы 0-5 см қабатта жиналуы байқалады. Спринклерлік суаруда биокөмір нұсқасында топырақтың 5-10 см қабатында да микроартроподтардың саны көп болды.

Микроартроподтардың фауналық құрамы, саны мен топырақта жайғасуы тәжірибе нұсқалары бойынша біркелкі емес, өте аз мөлшерде кездеседі. Саны бойынша да, туыстық құрамы бойынша да сауытты кенелер - *Oribatei* басым жағдайға ие, *Collembola* сирек және бірлі жарымды мөлшерде кездеседі. Микроартроподтар ылғал сүйгіш жануарлар. Спринклерлік суармен салыстырғанда тамшылатып суару кезінде олардың саны көбірек.

Тың жердегі күңгірт кара қоңыр топырақтарда микроартроподтар 0-5, 5-10 см қабатта мүлдем кездеспейді. Тек мезофаунадан қоңыздар, ұлулар мен кенелер кездеседі.

Жоңышқа-арпа ауыспалы егістігінде және тың жердің топырақтарында тәжірибе алаңшарының топырақтарымен салыстырғанда жауын құрттарының көп кездесуі қоректік заттардың мол болуымен байланысты. Тәжірибе алаңшаларының топырақтары жыл сайын ауыр тракторлармен жыртылады, тығыздалады. Қоректік заттардың мөлшері аз. Қазба шұңқыр қазған кезде жауын құрттарының копролиттері кездеседі, алайда олардың мөлшері өте аз болды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Гиляров А.М. Индекс разнообразия и экологическая сукцессия. // Журнал общ. биологии. - 1969. - Т. 30. - № 6. - С. 652 - 657.
2. W. Kirby и W. Кладовая. Введение в Энтомологию. - М. - 1826. - Т 4. - 324 с.
3. Чарльз Дарвин Образование растительного слоя земли деятельностью дождевых червей и наблюдения над их образом жизни. - М.-Л. - 1936. - Т 2. - 389 с.
4. Докучаев В.В. Русский чернозем. М.: Имп. Вольное эконом.о-во. - 1883. - 376 с.
5. Костычев П.А. Почвы чернозёмной области России. Их происхождение, состав и свойства. - М.: Наука- 1886. - 322 с.
6. Ковда В.А. Основы учения о почвах. - М.: Наука. - 1973. - Кн. 1. - 447 с.
7. Стриганова Б.Р. Питание почвенных сапрофагов. - М.: Наука. - 1980. - 243 с.
8. Гиляров А.М. Фонетика популяций. - М.: Наука. - 1982. - С.38 - 46.
9. Бабенко А. Б., Ногохвостки Западного Пutorана: фауна и высотная дифференциация населения // Зоол. журн. - 2002. - Т. 81. - № 7. - С. 779 - 796.
10. Бабенко А.Б., Булавинцев В.И., 1997. Ногохвостки (*Collembola*) полярных пустынь Евразии // Зоол. журн. - 1996. - Т. 76. - № 4. - С. 409 - 417.
11. Мелецис В.П. Биоиндикационное значение коллембол (*Collembola*) при загрязнении почвы березняка-кисличника индустриальной кальцийсодержащей пылью // Загрязнение природной среды кальций-содержащей пылью. - Рига, 1985. - С. 149 - 209.
12. Определитель обитающих в почве клещей. - М. - 1975. - 491 с.
13. Определитель коллембол фауны СССР. - М.: Наука. - 1988. - 214 с.
14. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. - М.: Изд-во Моск. ун-та. - 1983. - 248 с.
15. Мустафаев Б.А. Жауын құрттардың топырақ құнарлылығын қалыптастырудағы және органикалық қалдықтарды өңдеу арқылы биогумус өндірудегі маңызы // ПМУ хабаршысы - Вестник ПГУ. Химия-биологиялық серия. - 2013. - №2. - 104-114 б.
16. Соколов А.А. Значение дождевых червей в почвообразовании : (на примере образования почв Северо-Западного Алтая). - Алма-Ата : Изд-во АН КазССР. - 1956. - 261 с.
17. Токтар М., Канкеева М., Айтқали Ж. Күңгірт кара-қоңыр топырақтардың құнарлылығын арттырудағы жауын құрттарының және микроартроподтардың рөлі // «Жас ғалымдардың аграрлық ғылымдағы инновациялық амалдары мен келешегі мол идеялары» атты жас ғалымдардың халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы. - Қайнар. - 2017. - С. 534-537.

СИНТЕЗ НЕНАСИЧЕНИХ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ З ВИКОРИСТАННЯМ ДІАЛКІЛФОСФОНАТІВ

канд. хім. наук **Ковальова С. О.**,

канд. хім. наук **Бойчук Т. М.**

Україна, Київ, Національний університет харчових технологій

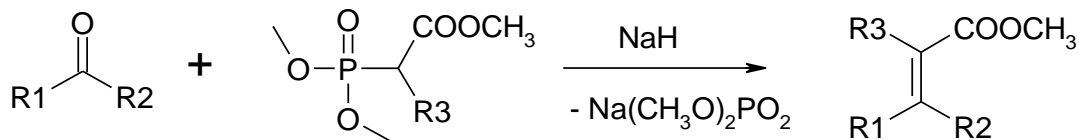
Abstract. Horner-Wadsworth-Emmons reaction with multialkylphosphonoacetates is a perspective method for the synthesis of esters of 2,3-unsaturated carboxylic acids to be included in a student workshop on an advanced chemistry course. This method allows to vary the initial components of the reaction, solvents depending on the temperature of the process, and also to use physicochemical methods of analysis to study the chemical kinetic and the identification of products. Horner-Wadsworth-Emmons reaction with multialkylphosphonoacetates is applied to obtain multifunctional organic compounds that can be used as starting materials in complex organic synthesis. The use of this reaction in a student workshop contributes to the formation of students' creative approach to doing work and independent thinking, develops the ability to self-education and self-development. Students can get to know specific working methods in the laboratory of organic chemistry and learn to apply theoretical knowledge in practice, including the studying chemical kinetic and analysis of organic compounds by physicochemical methods.

Keywords: phosphonates, student workshop, unsaturated carboxylic acids, organic synthesis, NMR spectroscopy.

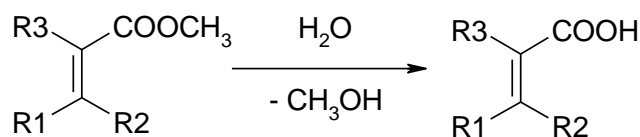
Вступ. Одним з найважливіших напрямків розвитку сучасної органічної хімії є створення на основі простих субстратів поліфункціональних сполук, які можуть бути використані як синтони для одержання складних сполук із заданими властивостями. Прикладом таких синтонів є ненасичені карбонові кислоти, що поєднують хімічні властивості алкенів і аліфатичних кислот. Важливе місце в хімії органічних сполук посідають α,β -ненасичені карбонові кислоти, в молекулі яких подвійний C=C зв'язок кон'югований з C=O зв'язком карбоксильної групи. Висока реакційна здатність і кон'югована система подвійних зв'язків наділяє ці кислоти специфічними властивостями, однією з яких є здатність приєднувати електрофільні і нуклеофільні реагенти проти правила Марковникова, що у свою чергу відкриває додаткові синтетичні можливості для отримання β -заміщених карбонових кислот.

Цікавим синтетичним методом одержання α,β -ненасичених кислот є реакція альдегідів і кетонів з естерами похідних фосфоноцтової кислоти, що містять гідроген у атома карбону в α -положенні до карбалкоксильної групи і легко реагують з найрізноманітнішими карбонільними сполуками.

Метод синтезу ненасичених сполук на основі альдегідів і кетонів з використанням діалкілфосфонатів вперше був запропонований німецьким хіміком Леопольдом Хорнером (1958 р.) і пізніше удосконалений Вільямом Водсвортом і Вільямом Еммонсом [1, 2]. Сутність методу одержання естерів α,β -ненасичених кислот за Хорнером-Водсвортом-Еммонсом полягає у взаємодії карбонільних сполук з триалкілфосфонацетатом у присутності сильних основ за схемою:

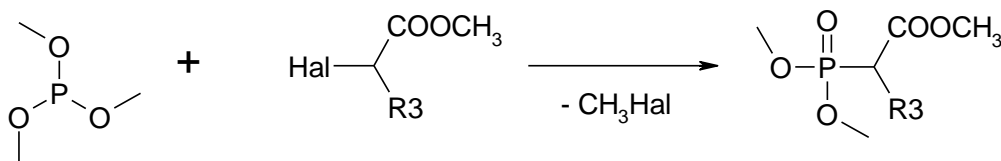


Гідроліз одержаних естерів карбонових кислот дозволяє синтезувати заміщені похідні акрилової кислоти:



За класичною методикою реакцію Хорнера-Еммонса проводять у середовищі апротонних органічних розчинників, послідовно додаючи до суспендованої основи триалкілфосфонацетат і карбонільну сполуку.

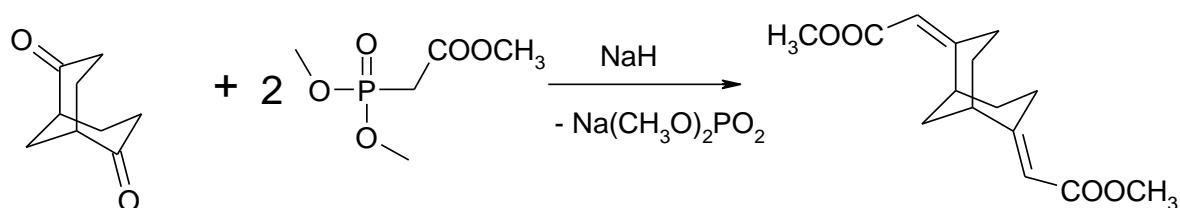
Вихідний триалкілфосфонацетат може бути одержаний реакцією Арбузова за схемою:



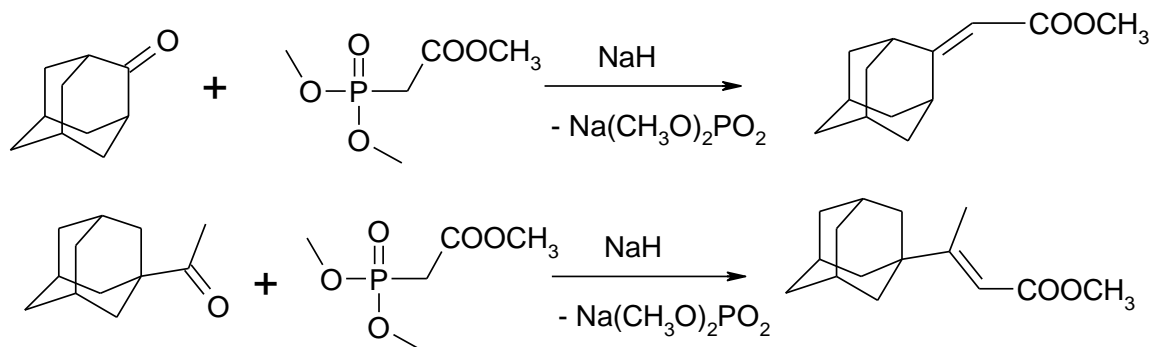
Результати досліджень. У класичних практикумах для студентів реакції Хорнера-Водсворта-Еммонса, як методу одержання α,β -ненасичених кислот, приділено мало уваги. Це пояснюється складністю методики виконання експерименту і потребує попереднього одержання вихідного триалкілфосфонацетату, досвіду підготовки розчинників для роботи з гідридами металів, доступу до приладів для реєстрації спектрів ЯМР ^{31}P з метою контролю перебігу реакції і ЯМР ^1H з метою доведення будови продуктів реакції, а також іноді тривалістю експерименту, якщо у молекулах вихідних сполук наявні каркасні замісники.

Утворення естерів заміщених акрилових кислот при взаємодії карбонільних сполук з триалкілфосфонацетатом легко відбувається з альдегідами і кетонами аліфатичного і ароматичного ряду при температурі 30°C [3]. Однак карбонільні сполуки з каркасними фрагментами вступають у реакцію Хорнера-Водсворта-Еммонса набагато важче [4-6].

Реакції біцикло[3.3.1]нонан-2,6-діону з триалкілфосфонацетатом при 30°C перебігають настільки повільно, що ступінь перетворення триалкілфосфонацетату і утворення цільових продуктів в реакційній суміші за даними ЯМР ^{31}P через 20 годин не перевищує 10%.

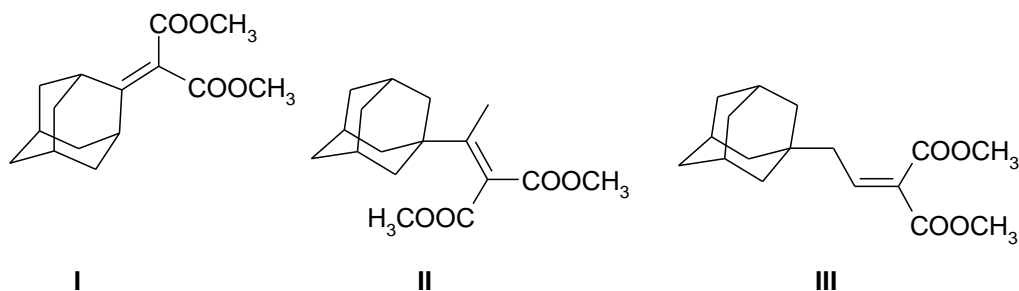


Адамantanон і метиладамантилкетон реагують ще повільніше і їх ступінь перетворення за тих самих умов не перевищує 5%.



Одним із способів модифікації умов реакції є варіювання діапазону температури і вибір апротонного розчинника (бензен, 1,2-диметоксиетан, диметилформамід, тетрагідрофуран, діоксан і ін.). З метою скорочення терміну проведення цих реакцій запропоновано використовувати розчинник з високою температурою кипіння - діетиловий естер діетиленгліколю (Ткип. 188°C). Нагрівання реакційної суміші до 150°C протягом 15 годин призводить до утворення метиладамантиліденацетату з виходом 50%.

Дикарбонові кислоти I, II і III з каркасними замісниками було синтезовано реакцією між тетралкілфосфоновим естером і адамantanоном, метиладамантилкетоном і адамантилоцтовим альдегідом у присутності гідриду натрію.



Використання реакції Хорнера-Водсворта-Еммонса в хімічному практикумі сприяє поліпшенню практичних навичок студентів, вчить працювати з ЯМР спектрами як індивідуальних сполук, так і їх сумішей, сприяє формуванню у студентів творчого підходу до синтетичної роботи, розвиває незалежність мислення і здатність до самоосвіти. Оскільки в спектрах ЯМР ^1H і ^{31}P вихідні і кінцеві сполуки характеризуються добре вираженими сигналами, а їх хімічні зсуви істотно відрізняються, ця реакція і спектроскопія ЯМР можуть використовуватися також для кінетичних досліджень у курсі фізичної хімії.

Використання реакції Хорнера-Водсворта-Еммонса в поглибленому курсі органічної хімії дозволяє наочно продемонструвати студентам стратегію вирішення таких завдань:

- планування синтезу сполук заданої будови з двох різних компонентів;
- одержання ряду споріднених сполук на основі однієї вихідної речовини;
- розуміти роль фізичних методів аналізу в кінетичних дослідженнях хімічних реакцій і встановленні будови органічних сполук.

Важливим фактором також є практичне спрямування роботи, зокрема, отримання поліфункціональних органічних сполук.

Висновки. Реакцію Хорнера-Водсворта-Еммонса доцільно використовувати в поглибленому курсі органічної хімії. Включення цієї реакції до лабораторного практикуму дозволить розвинути і удосконалити у студентів специфічні навички роботи в лабораторії, залучити їх до наукової роботи, навчити працювати з науковою літературою та застосовувати теоретичні знання на практиці.

ЛІТЕРАТУРА

1. L. Horner, H. M. R. Hoffmann, H. G. Wippel. Phosphororganische Verbindungen, XII. Phosphinoxyde als Olefinierungsreagenzien. *Ber.* 1958, 91, 61–63.
2. W. S. Wadsworth, W. D. Emmons. *J. Am. Chem. Soc.* 1961, 83, 1733–1738.
3. Колодяжний О. И. Химия илидов фосфора. Киев: Наук. думка, 1994.
4. Пат. 1950092. (1970). ФРГ. С. А. 1970, 72, 132812.
5. Новоселов Е.Ф., Исаев С. Д., Юрченко А. Г. *ЖОрХ.* 1985, 21, 1, 107-113.
6. Новоселов Е. Ф., Исаев С. Д., Юрченко А. Г. Вестник Киевского политехнического института. Киев. 1983, 20, 17 - 21.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF HEALTH STATUS OF THE HUMAN BODY

*Professor, Doctor of Medical Science Marakushyn Dmytro,
Assoc. prof., PhD Chernobay Larysa,
Assoc. prof., PhD Isaieva Inna,
Assoc. prof., PhD Karmazina Iryna,
Assoc. prof., PhD Pandikidis Nadiya,
PhD Maslova Natalia,
Assoc. prof., PhD Kirichenko Michle,
Sokol Olena,
Kovalyov Maxym,
Shenger Svitlana*

Ukraine, Kharkiv, Kharkiv National Medical University

Abstract. *The problem of health is complex and is studied by many different sciences, but in modern conditions, a healthy lifestyle is a determining factor in maintaining and promoting health in working-age young people. In order to influence the behavior of young people, the great efforts of the individual, family and society are needed. The only radical way of solving the problem is a radical restructuring of our views on the causes and consequences of our condition, and formation of the foundations of a healthy lifestyle will help to achieve the necessary results by restructuring the system of education and upbringing in youth of self-responsibility and a sense of self-preservation, which will help in the development of harmonious, responsible, purposeful and happy person.*

Keywords: *quality of health, quantity of health, methods of health level assessment, factors affecting health status.*

The study of health problems in our time is of particular relevance [1]. The definition of a term of health is that, first of all, it is the efficiency of adaptation of the organism to the conditions of existence in the environment, which involves the process of interaction of the person with the environment, ie the state of health is formed as a result of the interaction of external (environment, social development, etc.) and internal (heredity, gender, age, etc.) factors.

Undoubtedly, at the beginning of the XXI century every field of human activity is connected with a healthy lifestyle, since it is an individual system of human behavior, which evokes positive emotions and contributes to the prevention of diseases and accidents that is, aimed at achieving full physical, mental and social well-being. Recently, scientists have increasingly resorted to a healthy lifestyle as an independent social phenomenon, characterizing it as a special state of personality. However, the phenomenon of healthy lifestyle of the individual has not been fully studied, although the problems of culture of mind and body were raised in the era of ancient civilizations [1, 2].

In the psychological and pedagogical direction, a healthy lifestyle is considered in terms of consciousness, human psychology, and motivation. There are other points of view (for example, biomedical), but there is no significant line between them, because they are all aimed at solving one problem which is promotion the individual health [3, 4, 5]. Today, the health is considered as the absence of disease prevails. The experience of health is not given to us first, but second. It is mediated by the primary experience of malaise, pain, illness, weakness, and health itself is perceived as a salvation from these negative feelings. Dissatisfaction with this understanding of health is often sought to circumvent through the use of the concept of "practically healthy" in relation to humans. It allows you to not pay attention to health-related disadvantages, correlate health with age, take into account the occupation, etc. [6, 7].

The success of a person's healing depends to a large extent on understanding the nature of health, the factors and processes that shape this condition. Specifying the essence of individual health will solve the question of ways and possibilities of human health. There is a wide range of interpretations in scientific circulation. Today, there are more than three hundred definitions of health, the authors use a variety of criteria, which, in their opinion, characterize the essence of health. This diversity of definitions indicates that there is no single approach to this problem. The unsuccessful attempt to reach an agreement is

explained by the fact that human health is a complex conceptual construct, so it is difficult to summarize its multifaceted aspects in a concise manner. Health has been, and continues to be, a phenomenon that is viewed by contemporary researchers from different perspectives [8, 9, 10].

Health is a prerequisite for productive, active, creative human activity. Significant violations in this area of a person can lead to changes in professional, interpersonal life, affect his way and even threaten the integrity of the individual.

An analysis of the existing literature has shown that today there are a number of approaches to the health problem, the main of which are:

1. Normocentric approach that understands health as a set of average norms of perception, emotional response and behavior in combination with normal indicators of a person's physical state.

2. A phenomenological approach that explains the problems of health and illness as fundamental aspects of individual being.

3. A holistic approach that indicates that health is the integrity that a person acquires in the process of becoming one.

4. A cultural approach that indicates that the healing process is a sociocultural variable and that its characteristics are relative and conditioned by specific social conditions, particularities of the national mentality.

5. A discursive approach that, according to supporters, emphasizes that health should be explored as a product of a particular discourse that has its own internal logic of construction.

6. An integrative approach that demonstrates that any principles, models and conceptual schemas are adequate ways of exploring health at different levels of human existence.

7. A sociological approach that explains the concept of health through a disease state.

It should be noted that health is, first of all, not simply the absence of complaints, diseases and physical anomalies, but also an important factor in the workability and harmonious development of the organism, ie the state of physical, mental and social prosperity and full functioning [6]. First and foremost, human health depends on the lifestyle that is guided by the individual and, to a greater extent, is personalized and determined by historical and national traditions and personal inclinations. This should be understood as the typical forms and methods of daily human activity, which are able to strengthen and improve the reserve capacity of the organism, allow ensuring the fulfillment of social and professional functions at a high standard of living. And expresses the orientation of the activity of the individual in the direction of formation, preservation and strengthening of both individual and public health [6, 7].

Today it is customary to distinguish several basic components of health: physical, mental and moral health. Physical health refers to the state of the human body, which is caused by the normal functioning of all its organs and systems. When we talk about health disorders, we are referring to this aspect, because it is fundamental in the development of a healthy and physically active person [18]. By mental health, we mean the state of the mental sphere. Mental health depends on the state of the brain; it is characterized by the level and quality of the cognitive state, the degree of emotional stability, the development of volitional qualities [19]. As for moral health: it is, first of all, a complex of characteristics of the motivational and informative sphere of life activity. Moral health is determined by those moral principles that underlie human social life, that is, life in a complete human society [18, 19]. It should be noted that, along with physical and mental health, moral is not less important, and it is with the presence of all three of these components that one can form a healthy, holistic, harmonious personality.

Mental health and physical health in its development and quality of functioning are inextricably linked and interact within the system of motor activity. Movement, work, physical education, sports, dancing, swimming, etc. are provided by a single psychomotor system, the concept of which was developed by great scientists I.M. Sechenov and I.P. Pavlov. Motor ideomotor activity significantly affects the development of the brain, and the brain, in turn, the quality of motor activity. Therefore, physical health is an important component of quality of health in general. Sometimes physical health is interpreted more broadly and identified with somatic, which introduces an element of uncertainty in understanding the essence of physical health. Physical health and activity are determined by three main characteristics - speed, strength and endurance, and also depend on the quality of metabolism (proteins, etc.), energy and information [20, 21].

Human health is a complex multicomponent structure that is why a whole range of methods and tools aimed at improving the somatic, mental and social spheres of human life can provide the most effective health impact [7, 11]. According to WHO (2011), human health status is only 15% dependents on genetic predisposition, as much on health organization, and 70% on lifestyle and nutrition [12]. Maintaining and promoting public health remains an important national security issue [13]. Negative shifts

in the state of health of the population were manifested in indicators: medical-demographic, morbidity, physical development. This problem also affects student youth as the future of the nation and needs to be addressed. The intensification of training at universities, increasing the requirements for the quality of training of young professionals, should be accompanied by health-saving activities aimed at maintaining high mental and physical performance [14]. Involving the young population in the problem of maintaining their health is first and foremost a process of socializing education. Effectiveness of education and training strongly depends on health. Knowledge about the laws of development of the organism, its interaction with social factors is necessary for formation of mental comfort.

Recently, the attention to a healthy lifestyle of students has intensified, which is associated with the concern of society about the health status of young professionals and subsequent decline in working capacity. Healthy lifestyles reflect the generalized typical structure of student daily lifestyle [2, 3]. In a healthy lifestyle, the responsibility for health is formed in the student as part of the cultural development, which manifests itself in the unity of stylistic features of behavior, the ability to build themselves as a person in accordance with their own ideas about the spiritual, moral and physical meaning of life. Healthy lifestyles largely depend on students' value orientations as personally significant, which does not always coincide with values produced by public consciousness [5, 7]. Healthy lifestyles largely depend on students' value orientations as personally meaningful, but do not always coincide with values produced by social consciousness. Thus, in the process of student's accumulation of social experience, the disharmony of following processes is possible: cognitive (scientific and life knowledge), psychological (formation of intellectual, emotional, volitional structures), socio-psychological (social orientations, value system), functional (skills, habits, norms of behavior, activities, and relationships) [2-5]. Such disharmony can cause the formation of asocial personality traits. Therefore, in universities it is necessary to ensure the conscious choice of the person of social values of a healthy lifestyle and to form on them a stable, individual system of value orientations, capable to provide self-regulation of the person, motivation of his behavior and activity [3, 7].

The development of society determines the value status of a healthy lifestyle, and treating it as a professional value contributes to success in any field of professional activity, especially in medicine. Good health is a prerequisite for high-performance work, creative activity, the most complete expression of personality. Therefore, a healthy lifestyle plays a key role in the professional development of a medical student, and the formation of a healthy lifestyle, as a professional value, is an essential component of students' professional learning [1]. Healthy lifestyles have a wide positive spectrum of influence on a person's personality, ability to make non-trivial decisions, openness in communication, etc. This is manifested in greater vitality, well-being, good communication skills; feelings of their physical and psycho-emotional attractiveness, optimistic mood, psychologically attractive and adequate relationships. Formulating this approach is very important for students, especially foreigners with English language education, who are in a different cultural environment [7]. Therefore, the main burden in addressing this issue is to bring to the professors those disciplines in which the problem of healthy lifestyles is given considerable attention (physiology, hygiene, valeology, philosophy, cultural studies, etc.).

Given the wide variety of health manifestations, a large number of mathematical models and methods, as well as techniques for assessing an individual's health, have been proposed today. The most famous researchers in this field of science have determined that the most important factor in physical health is the level of maximum oxygen consumption (MSC), ie aerobic capacity of the body, which depend on the vitality, morbidity, life expectancy of man and so on. This important indicator characterizes the state of the cardiovascular and respiratory systems, the functions of metabolism and the degree of vital activity of the whole body. During the last decades it has become almost universal due to its high correlation with the physical state of man [15, 16]. Other informative and acceptable, from the point of view of practical use, is the method of rapid assessment. It is a method that is based on determining the level of health by translating the quantitative indicators that characterize the functioning of the most important functional vital systems into points. The number of such indicators depends on the normal physiological state of the organism and can fluctuate in the range from 4 to 16, and even, if necessary, more, among which may be such indicators as: cholesterol in the blood, acidity of gastric juice and others. It should be noted that the more human health indicators are taken into account, the more likely they are to duplicate each other. This is primarily due to the fact that all the above indicators of the status are largely interconnected, as, after all, everything in the living organism. For example, with an increase in the time of training in health running, swimming or other aerobic training, in addition to improving the results in endurance tests, there is a decrease in heart rate, an increase in vitality due to a decrease in body weight and an increase in the vital capacity of

pulmonary depression, normalization of pulmonary [17]. It should be noted that this method of determining the health status is sufficiently informative and can be used in health centers, polyclinics, gyms. But we should be aware that determining the level of health using the rapid assessment method is only a modest attempt to reflect such a complex phenomenon as human health. Mathematics, of course, is a universal language of any science, but it should be remembered that, due to the limitations of arithmetic actions, formulas and expressions, even the simplest phenomena of nature can be much more complex than mathematical models and functions, diagrams, graphs, and histograms. There is a significant risk of material misrepresentation of the overall picture of processes occurring in the biological object, if some of the information is viewed out of context [17].

The human body is a holistic, extremely complex and multifaceted bioenergy information system, in which a huge number of diverse, sometimes diametrically opposite processes are constantly occurring, so attempts to make the human body an object of study only in terms of mathematical context are unacceptable. [17].

The problem of complex assessment of human health has not yet been resolved. In international practice following integral indicators are known:

- Human Development Index (HDI) - an integral indicator, consisting of three main components, reflecting average life expectancy, education and standard of living.
- DALY (disability-adjusted life years) - used to measure global disease burden through quantitative integrated health assessment (number of years of disability-adjusted life).
- QALY (quality of life outcome / endpoint) - an index that reflects the quality of life.
- DALE (disability adjusted life expectancy) - life expectancy lived in full health.
- HALE (healthy life expectancy) - healthy life expectancy.
- years of potential life lost - an indicator that allows you to determine the number of years of life lost as a result of premature death.
- medico-social capacity to work - the percentage of the number of years of future employment of the population to the maximum possible number of years of employment, unless it is limited by illness and injury.
- indicator of medical and demographic well-being - an index calculated by the method of rank estimation, which allowed to compare homogeneous medical and demographic indicators [17].

In the search for universal criteria for integrated health assessment, researchers (doctors, psychologists, sociologists, etc.) are increasingly turning to quality of life. Moreover, in today's context, assessment and achievement of quality of life is of political importance, which is actualized by the dynamism of socio-economic transformations. One of the leading theories from which the concept of "health" is considered is adaptation. The transition from health to illness is considered in this case as the process of reducing the degree of adaptation of the organism to environmental conditions, the result of insufficient adaptation mechanisms, their exhaustion and disruption. The idea of using adaptability as an integral indicator of health emerged in the 1970s. According to these views, health is considered as the ability of the body to adapt to environmental conditions, and illness - as a result of adaptation failure. Adaptive reactions of the organism were thus suggested to be estimated mainly by the indicators of the circulatory system. This approach was further developed in the works of Amosov, Arshavsky and Apanasenko, who proposed to determine the "amount of health" by the body's physiological reserves, that is, the maximum productivity of organs while maintaining the qualitative limits of their functions in response on physiological stress, most often in the form of physical activity.

One of the first who tried to evaluate the diagnostic efficiency and informativeness of modern methods of quantitative assessment of adaptive capacity and individual health was Bezmaternych L. E. Most modern methods of quantitative assessment of health are characterized by a high dependence of the value of the integral index on the state of the cardiovascular system. Among the common methods of quantitative assessment of health there are methods of R.M. Baevsky (level of adaptive potential); G.L. Apanasenko (level of somatic health); K. Cooper (maximum oxygen consumption). Bezmaternych L.E. has found the most informative physiological indicators, the magnitude of which most clearly responds to the loss of health in the development of the disease: blood pressure, heart rate at rest and dosed physical activity, an integrative indicator of the effectiveness of providing the body with oxygen, maximum consumption of oxygen, tension index, Kettle index, level of physical, mental and social satisfaction. Research conducted by L.E. Bezmaternykh on healthy and sick individuals allowed us to construct an integrative index of loss of health on the basis of Fisher's linear discriminatory model [11, 16, 17].

Conclusions. Thus, the problem of health is complex and is studied by many different sciences, but in modern conditions, a healthy lifestyle is a determining factor in maintaining and promoting health in working-age young people. In order to influence the behavior of young people, the great efforts of the individual, family and society are needed. The only radical way of solving the problem is a radical restructuring of our views on the causes and consequences of our condition, and formation of the foundations of a healthy lifestyle will help to achieve the necessary results by restructuring the system of education and upbringing in youth of self-responsibility and a sense of self-preservation, which will help in the development of harmonious, responsible, purposeful and happy person.

REFERENCES

1. Амосов Н.М. Раздумья о здоровье / Н.М. Амосов // М.: ФиС, 2007.
2. Сорокина В. М. Формирование у студентов отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности / В. М. Сорокина // Автореферат. — 2010. — 24с.
3. Искусство быть здоровым - Часть 3. /Авт. сост. Шенкман С.Б. - М.: ФиС, 2001 - 80 с.
4. Казин Э. М., Блинова Н. Г., Литвинова Н. А. Основы индивидуального здоровья человека: Введение в общую и прикладную валеологию: Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 192с.
5. Лисицын Ю.П. Социальная гигиена и организация здравоохранения: Учеб.пособие. – М.: Медицина, 1993. – 512 с.
6. Макаров В. В. Основы здорового образа жизни и профилактика болезней. М., 2001.
7. Directions of recreation of the modern students. / Alekseienco R.V., Rysovana L.M. // Abstract book. 4th International Scientific Interdisciplinary Congress for medical students and young doctors. - KhNMU. April 13th-14th, 2011. - P.7.
8. Амосов Н.М. Энциклопедия Амосова. Алгоритм здоровья. Человек и общество / Н.М. Амосов. – Донецк: Сталкер, 2002. – 464 с.
9. Белов, В.И. Валеология / здоровье, молодость, красота, долголетие / В.И. Белов, Ф.Ф. Михайлович.– М.: Академия, 2014. – 365с.
10. Булич Э.Г. Здоровье человека: Биологическая основа жизнедеятельности и двигательная активность в ее стимуляции / Э.Г. Булич, И.В. Мурахов. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 424 с.
11. Міхеєнко О.І. Комплексна методика оцінки рівня здоров'я організму людини. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – № 6. – С. 94–101.
12. Міхеєнко О.І. Культура харчування як складова культури здоров'я людини (валеологічний аспект) / О.І. Міхеєнко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – № 3. – С. 116–121.
13. Онищенко Г.Г. Биологическая безопасность / Г.Г. Онищенко, М.А. Пальцев, В.В. Зверев [и др.]. – М.: Медицина, 2006.– 304 с.
14. Кучма В.Р. Оценка физического развития детей и подростков в гигиенической диагностической системы «здоровье человека среда обитания» — М.: Медицина, 2003.- 187с.
15. Белов, В.И. Валеология / здоровье, молодость, красота, долголетие / В.И. Белов, Ф.Ф. Михайлович.– М.: Академия, 2014. – 365с.
16. Міхеєнко О.І. Валеологія: Основи індивідуального здоров'я людини: навчальний посібник / О.І. Міхеєнко. – 2-ге вид., перероб. і допов. – Суми: Університетська книга, 2010. – 448 с.
17. Міхеєнко О.І. Загальна теорія здоров'я: навч. посіб. / О.І. Міхеєнко. – Суми: Університетська книга, 2017. – 155 с.
18. Брехман И. И. Введение в валеологию – науку о здоровье, – М., Наука, 1987.
19. Булич Е. Г., Мурахов І. В. Валеологія. Теоретичні основи валеології. – К. : ІЗМН, 1997.
20. Валеологія: Навчально-метод. матеріал для викладачів та студ. вищих навч. закл. / Відкритий міжнародний ун-т розвитку людини «Україна». Вінницьке територіальне представництво / Л. С. Лойко (уклад.). – К., 2001.
21. Давидюк Г. М. Валеологія. – Луцьк: Надстир'я, 1998.

ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ МАРКЕРІВ ХРОНІЧНОГО ПІЄЛОНЕФРИТУ У ВАГІТНИХ

¹Професор Людмила Литвінець,

²Асистент Владислава Литвінець,

³Асистент Уляна Литвінець-Голутяк

Україна, Івано-Франківськ, Івано-Франківський національний медичний університет;

¹Кафедра педіатрії;

²Кафедра урології;

³Кафедра стоматології післядипломної освіти

Abstract. Purpose of research: evaluation of diagnostical and prognostical value of determination of C-reactive protein in blood and urine of pregnant with chronic pyelonephritis (CP) and possibility of usage of this test for monitoring of the course of the disease.

Materials and methods. We examined 58 pregnant with chronic pyelonephritis aged from 18 to 40 years (1st main group) and 2nd group – control group, which was formed by 25 healthy women of the same age with ill patients.

Results. In blood serum of pregnant with chronic pyelonephritis when referring the level of C-reactive protein was increased, almost in all patients it reached “highinflammatory” range and made up in average $13,98 \pm 3,28$ mg/l. Simultaneous determination of C-reactive protein in urine of pregnant with chronic pyelonephritis in stage of exacerbation had found concentration of biomarker, which exceeded blood indexes in 4,3 times and were on average $63,86 \pm 4,92$ mg/l.

Conclusions. In pregnant with chronic pyelonephritis in stage of exacerbation was determined significant increase of C-reactive protein in urine, which in a few times exceeded it's content in blood serum, which allowed to assume possibility of local synthesis of biomarker in pyelonephritis.

Keywords: pregnant with chronic pyelonephritis, C-reactive protein.

Вступ. Хронічний пієлонефрит (ХП) посідає перше місце серед ниркової патології у вагітних, що у свою чергу несприятливо впливає на перебіг вагітності, пологів і стан новонародженого. Проведені епідеміологічні дослідження зареєстрували, що в Україні за останні роки захворюваність на пієлонефрит у вагітних не має тенденції до зниження, а навпаки прогресивно зростає. На сьогодні ХП є найбільш розповсюдженою екстрагенітальною патологією вагітних [4, 5]. Частота даного захворювання складає, за даними різних авторів, від 6 до 15 % і, як правило, загострення виникає у II-III триместрах вагітності (частіше в терміни 20-28 тижнів). ХП вагітних негативно впливає на перебіг вагітності та стан плода (висока частота переривання вагітності, анемії, ранні гестози та прееклампсії, затримка росту та дистрес плода) [1, 4, 5, 6], а новонароджені нерідко мають ознаки внутрішньоутробного інфікування. Крім того, такі діти легше піддаються гнійно-септичним захворюванням в постнатальному періоді життя [7]. Зміни, що відбуваються в організмі вагітної жінки часто сприяють загостренню ХП. Під час розвитку вагітності сечові шляхи жінки зазнають істотних анатомо-морфологічних змін, суть яких зводиться до дилатації чашечко-мискової системи (ЧМС) нирок і сечоводів, яка істотно збільшується після 20 тижня вагітності і залишається постійною до пологів [5, 9]. За даними більшості дослідників, у 86 % випадків дилатація верхніх сечових шляхів (ВСШ) у вагітних частіше спостерігається справа. Р. Вольф зазначає, що у 60 % породіль розширення ВСШ і дилатація, які відбуваються ще під час вагітності зберігаються до 8-9 тижня після пологів [10].

Серед факторів, які зумовлюють зміни при запальному процесі, велике значення мають так звані білки гострої фази. Концентрація цих речовин змінюється в організмі вже через 3-6 годин після дії етіологічного фактора. До білків гострої фази належать близько 30 білків плазми крові. Ці білки синтезуються в печінці, їх концентрації залежать від стадії захворювання і/або від масштабів пошкодження [2, 4]. Синтез білків гострої фази індукується і регулюється цілим рядом медіаторів, серед яких цитокіни, анафілотоксини і глюкокортикоїди. Деякі з них утворюються безпосередньо у вогнищі ураження активованими макрофагами, лімфоцитами і іншими клітинами [3, 8]. Особливість більшості білків гострої фази – їх неспецифічність і висока кореляція в крові з тяжкістю захворювання і його стадією. Це робить білки гострої фази

більш точними і надійними маркерами запалення на відміну, наприклад, від таких, як ШОЕ, лейкоцитоз і зсув лейкоцитарної формули вліво [2]. Саме тому цінність тестів на білки гострої фази для моніторингу протікання захворювань і контролю ефективності лікування важко переоцінити. В той же час диференційна діагностична значимість цих тестів в силу їх неспецифічності обмежена [3, 8].

Дослідження СРБ у плазмі/сироватці крові широко застосовується в клінічній практиці в якості раннього і чутливого індикатора запальної відповіді. СРБ відносять до “головних” білків гострої фази: його концентрація при бактеріальній інфекції, пошкодженнях тканин, некрозі — стрімко (в перші 6-8 год.) і дуже значно (в 20-100, а іноді в 1000 разів) зростає, тоді як у здорової людини рівень СРБ в плазмі крові знаходиться в слідових кількостях [2, 3]. Згідно до традиційних уявлень синтез СРБ ініціюють численні чинники: антигени бактеріальної, вірусної, грибової, паразитарної, пухлинної природи, імунні комплекси, продукти пошкодження тканин, токсини та ін. Основна біологічна і життєво важлива функція СРБ, як і усіх білків гострої фази - знищення патогенних чинників в осередках ураження і відновлення функціональних і структурних порушень [8]. Сама назва “С-реактивний білок” підкреслює участь протеїну в механізмах антибактеріального захисту: його здатність вступати в реакції преципітації з С-полісахаридами пневмококів. Попри знешкодження антигенів, СРБ активує білки системи комплемента, сприяє фагоцитозу [3].

Беручи до уваги загальну біологічну функцію СРБ, слід вважати закономірним знаходження цього білка безпосередньо в “осередках ураження”. Враховуючи, що утворення СРБ безпосередньо в “осередках ураження” може суттєво не впливати на його концентрацію в плазмі/сироватці крові, доцільно провести дослідження СРБ в сечі при загостренні запальних процесів в нирках і вивчити його діагностичне і прогностичне значення при хронічному пієлонефриті у вагітних.

Мета дослідження: оцінка діагностичного і прогностичного значення визначення С-реактивного білка у крові та сечі вагітних, хворих на хронічний пієлонефрит і можливість використання цього тесту для моніторингу перебігу захворювання.

Матеріали та методи дослідження. Обстежено 58 пацієнток з пієлонефритом вагітних віком від 18 до 40 років (1-ша основна група) і 2 група – група контролю, яку склали 25 здорових вагітних жінок аналогічного із хворими віку.

Усі пацієнтки обстежувались після отримання у них інформаційної згоди у відповідності до вимог GCP ІНС.

Визначення СРБ проводилося в двох варіантах: у плазмі (сироватці) крові та в сечі. Постановку тесту при дослідженні сироватки крові здійснювали згідно інструкції. Для дослідження сечі її центрифугували (1500 об/хв.) протягом 10 хвилин і використовували для визначення СРБ 1-2 мл супернатанта [3].

Дослідження СРБ проводилося за допомогою діагностикуму латексного для виявлення С-реактивного білку “СРБ — латекс-тест” ТОВ НВЛ “Гранум”, м. Харків. Метод ґрунтується на виявленні білка гострої фази — С-реактивного протеїну, який вступає в реакцію аглютинації з антитілами проти С-реактивного білка, що адсорбовані на нейтральних частинках латексу.

Результати та їх обговорення.

Аналізуючи отримані результати дослідження рівня СРБ у сироватці крові і у сечі у вагітних, хворих на пієлонефрит спостерігаємо, що у контрольній групі практично здорових вагітних жінок середній рівень СРБ у сироватці крові і сечі практично не відрізнявся і відповідно складав $5,8 \pm 1,06$ мг/л і $5,9 \pm 0,98$ мг/л. У сироватці крові вагітних, хворих на ХП при зверненні реєстрували підвищення рівня СРБ, практично у всіх хворих він досягав “гострозапального” діапазону і становив у середньому $13,98 \pm 3,82$ мг/л ($p < 0,001$). Одночасне визначення СРБ у сечі вагітних, хворих на ХП в стадії загострення виявило концентрації біомаркера, що в 4,5 рази перевищували показники в крові і становили в середньому $63,86 \pm 4,92$ мг/л ($p_1 < 0,001$).

Нами не виявлено достовірної залежності між рівнем СРБ і віком хворих та тривалістю захворювання. Проте, аналізуючи рівень СРБ у сечі в залежності від виявленого збудника, ми виявили прямий кореляційний зв'язок між рівнем СРБ і наявністю в сечі хворих *E. coli*. Тобто, чим вищим був СРБ у сечі, тим частіше в сечі визначається *E. coli*.

Завдяки проведеним дослідженням встановлено значне підвищення рівня СРБ в сечі при загостренні хронічного пієлонефриту у вагітних, яке у декілька разів перевищує рівень цього протеїна в крові, що може бути оцінено як ознака активних запальних реакцій в тканині нирки у відповідь на пошкодження патогенами. Ймовірно, синтезу СРБ у вогнищах ураження у нирці

сприяє високий рівень прозапальних цитокінів. Так, сучасними дослідженнями відзначена активація продукції ІЛ-1, ІЛ-6, ІЛ-8, трансформуючого фактора росту-бета, що продукуються моноцитарно-макрофагальною ланкою і Т-лімфоцитами у вагітних, хворих на ХП, особливо за наявності бактеріальної інфекції [8].

Діагностична цінність СРБ може бути пояснена тривалим часом напіврозпаду, відсутністю коливань рівня протягом доби або після прийому їжі, а також тривалою стабільністю у пробах під час зберігання. Це пояснює, чому рівень СРБ є кращим діагностичним маркером запалення, ніж рівень ІЛ-6, прозапального цитокіну з коротшим часом напіврозпаду та чітко визначеними циркадними коливаннями. Було показано, що рівень ІЛ-6 є нижчим вранці та вищим увечері. Ці зміни у концентрації ІЛ-6 можуть відображати пригнічення рівня цитокіна ендogenousним кортизолом за механізмом зворотного зв'язку. З цих позицій, дослідження вмісту С-реактивного білка може розглядатись як перспективний метод розпізнавання запальних уражень нирок. Беручи до уваги загальну біологічну функцію СРБ, слід вважати закономірним знаходження цього білка безпосередньо в "осередках ураження", тому ми досліджували даний протеїн як у сироватці крові, так і у сечі.

Висновки.

1. У вагітних, хворих на хронічний пієлонефрит при загостренні захворювання виявлено значне підвищення С-реактивного білка в сечі, яке в декілька разів перевищувало його вміст у сироватці крові, що дозволило припустити можливість локального синтезу біомаркера при ураженні нирок.

2. Одночасне визначення С-реактивного білка в крові і сечі дає можливість моніторингу прогнозу та оцінки ефективності лікування при загостренні хронічного пієлонефриту у вагітних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Березняков И.Г. Особенности диагностики и лечения инфекций нижних мочевых путей у женщин. Медицинские аспекты здоровья женщины. 2006. 1: 38-43.
2. Вельков В.В. С-реактивный белок в лабораторній діагностиці гострого запалення і оцінці ризику судинної патології. Лабораторна діагностика. 2007. 4(42): 53-65.
3. Глушко Л.В., Коваль, Н.М. Павелко Н.М. С-реактивный белок: диагностичні та прогностичні перспективи визначення в плазмі/сироватці крові й інших біологічних рідинах організму. Клиническая иммунология. Алергология. Инфектология. 2010.7: С. 58-61.
4. Гуменюк Е.Г. Современные подходы к профилактике и лечению инфекций мочевыводящих путей во время беременности. Журнал акушерства и женских болезней. 2005. 4: 1-4.
5. Инфекции мочевыводящих путей и беременность: диагностика и антибактериальная терапия / А.П. Никонов, О.Р. Асатурова, П.А. Шулотко [и др.] // Consilium medicum Ukraina. 2008. 4: 12-14.
6. Литвинець Є.А., Гоцуляк Я.В. Сучасні погляди на етіологію, патогенез та діагностику гестаційного пієлонефриту. Здоровье мужчины .2013. 3: 58-64.
7. Медведь В.И. Клиническое значение, диагностика, терапия и вторичная профилактика инфекций мочевых путей у беременных. Медицинские аспекты здоровья женщины. 2007. 4(7): 46-50.
8. Насонов Е.Л., Панокова Е.В., Александрова Е.Н. С-реактивный белок – маркер воспаления: новые данные. Кардиология. 2002.7: 53-62.
9. Хронический пиелонефрит беременных/ Климкин А, ФрейдинА., Петров С., Хурасева А. Врач.- 2017.1: 22-24.
10. Anon F. Cranberry juice and urinary tract infections Harv. Health Lett. 2005.30(6): 7
11. Nickel J.K. Management of urinary tract infections: historical perspective and current strategies: part 2 – modern management. 2005. 173: 27–32.

ОСОБЛИВОСТІ МАНІФЕСТАЦІЇ ПРАВЦЯ ТА ЙОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ДІТЕЙ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ: КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК

д.мед.н., проф. *Незгода І. І.*,
к.мед.н., Ph.D., доцент *Онофрійчук О. С.*,
старший лаборант *Демчишин Я. М.*

Україна, Вінниця, Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, кафедра дитячих інфекційних хвороб

Abstract. Tetanus is an acute, spastic paralytic illness caused by a neurotoxin produced by *Clostridium tetani*. Tetanus is a wide-spread disease in the world, with extremely high mortality rates (from 60 up to 80 %). In XXI century, tetanus appears as an important medical and social problem due to high rate of temporary and permanent disabilities, lethality among children and adults. This article presents the features of tetanus' manifestation and its management in children. The current trend of manifestation of tetanus symptoms, such as convulsive syndrome and autonomic nervous dysfunction syndrome according to severity degree of the disease in children had been analyzed. On the example of our own, clinical observation was analyzed the features of manifestation of tetanus' symptoms, its management, consequences of transferred disease.

Keywords: tetanus, tetanus antitoxin, seizures, immunization, prophylaxis, pediatric infectious diseases.

Вступ. Правець у XXI столітті постає як важлива медико-соціальна проблема у зв'язку із високими показниками тимчасової та стійкої втрати працездатності, інвалідизації, летальності, як серед дорослого, так й серед дитячого населення. Дане захворювання є керованим завдяки вакцинації, однак протягом останніх років зростає прошарок дітей, які не мають сформованого антитоксичного протиправцевого імунітету. Згідно даних Центру громадського здоров'я МОЗ України, станом на 1 січня 2019 року охопленість щепленням проти правця коливається від 52,8% до 83,4% (у залежності від вікової категорії). Найбільший прошарок не імунізованого населення щодо правця становлять діти до 6 років.

Згідно даних МОЗ України, протягом останніх десяти років зростає кількість випадків захворювань на правець серед населення дитячого віку: у 2013 – 3 випадки, 2014 та 2015 – по 2 випадки, відповідно. Впродовж 2016, 2017 років спостерігається зростання кількості хворих на правець до 6 випадків щорічно. Рівень захворюваності на правець при цьому склав від 0,03 у 2010 до 0,05 у 2017 році на 100 тисяч населення [1, 3]. Станом на вересень 2018 року в Україні було зафіксовано 4 дитячих випадки захворювання на правець, троє із яких були нещеплені. У першому півріччі 2019 року в Україні зафіксовано 5 випадків правця, з яких один випадок – летальний. Проблема правця є актуальною не лише в Україні, а й у світі загалом. Протягом 2001-2008 рр. у США зареєстровано 233 випадки захворювання на правець, із летальністю 13% [12]. Згідно даних European Center for Disease Prevention and Control, в 2014 році у Європейському регіоні було зареєстровано 84 випадки захворювання на правець, в тому числі 48 підтверджених. Серед підтверджених випадків 35 зафіксовано в Італії, 4 – у Франції, 3 – у Румунії, 3 – у Словенії, 2 – у Іспанії, 1 – у Норвегії [8]. У стаціонарі Вінницької обласної клінічної дитячої інфекційної лікарні за період 2018-2019 рр. було проліковано 2 хворих на правець.

Правець – важке токсико-інфекційне захворювання, яке поширене убіквітарно, з надзвичайно високими показниками летальності (від 60 до 80%), і розвивається при інфікуванні ран анаеробним збудником *Clostridium tetani*, який в свою чергу продукує токсини – тетаноспазмін та тетанолізін. Також є низькомолекулярна фракція, яка посилює секрецію медіатора у нервово-м'язових синапсах [9].

Як інфекційне захворювання, у своєму дебюті правець має ряд неспецифічних симптомів, які є характерними для інших нозологій: підвищена нервова збудливість, неспокій, відчуття страху, інсомнія, підвищене потовиділення, субфебрильна температура, невизначений біль у ділянці спини, попереку, біль у горлі та при ковтанні [2,9]. У клінічному аспекті правець поліморфний за своїми симптомами, а тому варто виділити наступні достовірні клініко-діагностичні критерії хвороби: тризм, дисфагія, розлади артикуляції, сардонічна посмішка, зморщене чоло, тонічне напруження м'язів потилиці чи інших м'язових груп, опістотонус,

клоніко-тонічні судоми, вигин тіла, іммобілізація грудної клітки у судомний період, розвиток «вагусних» кризів, патологічні соматовісцеральні рефлекси. Вся представлена симптоматика розвивається при збереженій свідомості (однак пацієнт може перебувати в стані медикаментозного сну з метою зниження проявів захворювання) [2,9].

Варто зазначити, що під час перебігу правця визначаються ураження більшості систем організму, оскільки виникають глибокі зміни на рівні клітинного та тканинного дихання, порушення водно-електролітного обміну, вегетативні порушення, трофічні розлади тканин, зміни в імунологічному та біохімічному статусі (зміни в імунограмі, а саме зміна кількості Т-лімфоцитів при одночасному збільшенні В-лімфоцитів, гіпоальбумінемія, зниження фагоцитарної активності нейтрофільних лейкоцитів) [2,9].

Враховуючи гетерогенність клінічних симптомів варто виділяти наступні ступені важкості правця за J.J.L. Ablett [4,6]:

- легка (легкий тризм, синдром дисфагії та дихальних розладів не виражений);
- середньої важкості (помірний тризм, ригідність м'язів потилиці, легка дисфагія, помірна тахікардія);
- важка (виражений тризм, тривалий м'язовий спазм, генералізовані судоми, частота дихальних рухів понад 120 за 1 хвилину, можливе виникнення апное);
- дуже важка (наявні симптоми, характерні для важкого ступеня, які поєднуються з вегетативними розладами).

Враховуючи на особливості патогенезу правця єдиними специфічними препаратами для його лікування є протиправцевий антитоксин (Tetanus Antitoxin), протиправцева сироватка (ППС) та протиправцевий специфічний імуноглобулін (TetGlob, ППЛІ) [5,7,10].

За даними Rodrigo та співавт. [10] іншими провідними принципами менеджменту хворих на правець є: хірургічна обробка рани, призначення антибактеріальних засобів, нейтралізація циркулюючого токсину, забезпечення адекватного рівня седації та міорелаксації з метою контролю прогресування судом, вегетативної дисфункції та попередження виснаження, а також підтримуюча терапія в відділенні інтенсивної терапії.

Метою нашого дослідження було встановити особливості маніфестації клінічних симптомів правця у дітей, динаміку перебігу даного захворювання, особливості менеджменту даної нозології на прикладі власного спостереження. Наведені дані у статті не суперечать біоетичним нормам європейського та українського законодавства. Для використання даних у батьків пацієнтки була отримана інформована згода.

Результати досліджень та їх обговорення. Наводимо власне спостереження за пацієнткою К., 2 р.10 міс., що була госпіталізованою до обласної клінічної дитячої інфекційної лікарні м. Вінниці (ВОКДІЛ), Україна 13.08.2018 р. о 2⁴⁰ із діагнозом: «Правець, генералізована форма, дуже важкий, у дитини із хронічною герпетичною інфекцією, вродженою ферментопатією». Із анамнезу життя відомо, що дитина росла й розвивалася відповідно віку, у задовільних соціально-побутових умовах в сільській місцевості. Дитина від II вагітності, II фізіологічних пологів у терміні 38 тижнів. До 2-річного віку дитина перенесла герпетичну інфекцію, вітряну віспу, лямбліоз, гострі респіраторні вірусні інфекції та був встановлений діагноз лактазної недостатності. Дитина не вакцинована, за винятком однієї дози КПК у терміні 12 міс. Алергічних реакцій та медикаментозної алергії не було. Спадковість – не обтяжена.

Із анамнезу захворювання відомо, що пацієнтка захворіла 11.08.2018 р. Зі слів матері, дитина отримала травму обличчя та колін у формі саден та подряпин на шкірі напередодні. Під час обіду у дівчинки з'явилася попірхування їжею, кашель; батьки замітили порушення мови, почервоніння обличчя, поворот голови вліво. Дитина вказувала на біль в горлі. Батьки звернулись до центральної районної лікарні м. Погребище, де було встановлено діагноз: «Гостре респіраторне захворювання та міозит шийного відділу» й призначено «Оспамокс» та нестероїдний протизапальний препарат у вигляді мазі на ділянку шиї. Тієї ж ночі хвора погано спала, їй було важко відкривати рота, з'явилось загальне тонічне напруження та біль у горлі під час ковтання. 12.08.2018 р. з'явився тризм м'язів обличчя. Від їжі дитина відмовлялась, періодично напружувались м'язи тіла, відводила голову вліво, скаржилася на болі у животі. 12.08.2018 р. о 14⁰⁰ дитина госпіталізована до хірургічного відділення районної лікарні з клінікою дисфагії та підозрою на наявність стороннього тіла стравоходу, звідки направленою в обласну дитячу клінічну лікарню м. Вінниці (ОДКЛ). Під час проведення лікувально-діагностичної фіброгастроуденоскопії відмічено тонічні судоми, генералізоване напруження м'язів, особливо потилиці. Запідозрено нейроінфекцію (менінгіт). Консультована дитячим

інфекціоністом. При огляді стан розцінено як дуже важкий. Дитина знаходилась в стані медикаментозного сну. Шкіра бліда, численні садни на бедрі, гомілках, скроневої ділянці. Зі слів матері, 08.08.18 р. падала, втрати свідомості не було. Ротову порожнину оглянути неможливо через наявність тризму у пацієнтки. Виражена ригідність потиличних м'язів, напруженість м'язів живота. Періодично виникала «сардонічна» посмішка. Мала місце помірна гіперсаливація. В легенях – дещо послаблене дихання. Перкуторно: легеневий звук. Тони серця – без особливостей. Частота серцевих скорочень – 126 за хв., частота дихання – 28 за хв., температура тіла – 36,4 °С. Живіт важко доступний пальпації із-за напруження м'язів. Сечі не було протягом дня. Стілець напередодні ввечері. Проведено спинномозкову пункцію та виключено менінгіт. Після ретельного загальноклінічного огляду, аналізу клініки захворювання, неврологічної симптоматики, наявності саден та подряпин на тілі, відсутності щеплень проти правця (із анамнезу життя) встановлено діагноз: «Правець, генералізована форма, дуже важкий перебіг» та переведено з метою подальшого лікування у відділення анестезіології та інтенсивної терапії ВОКДЛ 13.08.2018 р. о²⁴⁰.

З моменту госпіталізації дитина постійно судомила, перебувала в опістотонусі, у неї виникала «сардонічна» посмішка та тризм м'язів обличчя. В 3²⁰ за рішенням консилиуму лікарів з метою лікування правця було введено 10000 OD Tetanus Antitoxin. Седативна й протисудомна терапія забезпечувалася шляхом введення 1% розчину Тіопенталу-натрію з розрахунку 5 мг / кг / год через перфузор, антибактеріальна терапія – Цефотаксим із розрахунку 100 мг / кг / добу, Ципрофлоксацин із розрахунку – 10 мг / кг / добу. В процесі лікування терапія постійно корегувалась: переглядалися антибактеріальні препарати, продовжували протисудомну терапію із використанням 1% розчину Тіопенталу-натрію; Ардуану із розрахунку 0,02 мг / кг; Дофаміну – 5 мкг / кг / хв в / в через перфузор; інфузійну терапію з метою дезінтоксикації з розрахунку 80 мл / кг / добу; Калію хлориду – з розрахунку 2 ммоль / кг / добу; Магнію сульфату 25 % 0,2 мл / рік життя. Годування проводилось через зонд гіперенергетичною сумішшю «Nutrison-Energy», яка за своїм складом оптимально компенсувала енергетичні потреби пацієнтки у білках, жирах та вуглеводах, мінеральних речовинах та вітамінах. Необхідністю такого харчування виникло у зв'язку із підвищеними енергетичними потребами за рахунок роботи м'язів, тонічних генералізованих напружень, судом, тахікардії, тощо. Пацієнтка годувалася по 150-170 мл кожних 3 години через зонд.

Дитина консультована суміжними спеціалістами – хірургом, кардіологом, нефрологом, анестезіологом.

Протягом 14.08-17.08 стан дитини залишався дуже важким. Респіраторна підтримка забезпечувалась апаратом штучної вентиляції легень «Hamilton», однак періодично виникали прояви тонічного напруження. Пацієнтка лихоманила, вводився «Анапірон» у віковій дозі, Корглікон 0,2 мл тричі на добу (за рекомендацією кардіолога). Періодично проводилася санація трахеобронхіального дерева, при якій санувалась значна кількість білого слизу. Параметри штучної вентиляції легень через інтубаційну трубку апаратом «Hamilton»: режим PVC +; FiO₂ – 0,4; РЕЕР – 4 мм вод. ст. 17.08.2018 р. з урахуванням клінічної ситуації вирішено провести трахеотомію із встановленням трахеостомічної трубки. Оперативне втручання відбулось без ускладнень. Параметри ШВЛ через трахеостомічну трубку апаратом «Hamilton»: PVC +; FiO₂ – 0,38; РЕЕР – 2 мм вод. ст.

18.08.2018 р. у зв'язку із змінами у гематологічному аналізі крові, а саме – рівень гемоглобіну – 70 г/л, рівня еритроцитів – $2,59 \times 10^{12}$ / л, кольорового показника – 0,81, рівня тромбоцитів – 148×10^9 / л, гематокрит – 29 % проведено переливання еритроцитарної маси O (I), Rh (-), із розрахунку 10 мл / кг. Посттрансфузійних реакцій у дитини не спостерігалось. З 21.08 до 23.08 лікування продовжувалось згідно базових принципів, однак було додано препарат людського імуноглобуліну нормального – «Біовен-Моно» (Біофарма Плаза, Україна) із розрахунку 4 мл / кг / добу. З 23.08 до 3.09 пацієнтка перебувала на апаратному диханні «Hamilton», з відповідною корекцією показників для адекватної респіраторної підтримки. Періодично давала судоми, відповідно яких коригувалася доза міорелаксантів та седативних препаратів. З урахуванням бактеріального посіву із трахеостомічної трубки та антибіограми (виділено *Citrobacter intermedius* 10⁶), було додано до лікування Амікацин у разовій дозі 7,5 мг / кг двічі на добу. З 7.09 доза седативних та міорелаксуючих препаратів поступово знижувалася до 3 мг / кг / год в / в через перфузор, при необхідності – використовувався Діазепам 1% - 0,5 мл. Частота виникнення тонічних судом у пацієнтки зменшувалася, тризму не було, відмічалася помірна гіперсаливація. Санація трахеобронхіального дерева продовжувалася через трахеостомічну трубку.

9.09 припинено респіраторну підтримку, пацієнтка дихала самостійно. Однак 16.09 при заміні трахеостомічної трубки з'явилися виділення геморагічного характеру. Запідозрено кровотечу трахеобронхіального дерева, після чого хвора оглянута дитячим торакальним хірургом. Діагноз було спростовано. Дитина самостійно пила воду (по 5 мл кожні 15 – 20 хв), відновився ковтальний рефлекс. 18.09 стан пацієнтки покращився, їй було видалено трахеостомічну трубку. З 22.09 дитина почала говорити слова, спілкувалася з батьками.

При лабораторному обстеженні у загальному аналізі крові виявлено незначний лейкоцитоз із зсувом лейкоцитарної формули вліво та підвищене ШОЕ (таблиця 1).

Таблиця 1. Гемограма пацієнтки К., 2р. 10м.

Дата	13.08	18.08	23.08	24.08	29.08	4.09	11.09	15.09	25.09
Нь, г/л	114	70	117	114	88	90	89	86	113
Еритроцити, $10^{12}/л$	4,0	2,59	4,38	4,15	3,19	3,23	2,8	2,82	3,7
Кольоровий показник	0,8	0,81	0,8	0,8	0,82	0,8	0,9	0,91	0,8
Тромбоцити, $10^9/л$	508	148	339	489	493	515	388	293	539
Лейкоцити, $10^9/л$	29,6	7,5	7,1	14,75	7,99	7,3	10,7	9,66	7,1
Паличкоядерні, %	31	15	16	18	25	6	2	2	2
Сегментоядерні, %	58	50	54	64	46	62	56	68	52
Лімфоцити, %	10	29	21	16	26	28	37	18	41
Моноцити, %	1	3	5	2	3	4	2	6	4
Еозинофіли, %	-	3	-	-	-	-	3	-	1
ШОЕ, мм/год	8	29	25	13	36	42	26	33	12

Перебуваючи у відділенні анестезіології інтенсивної терапії ВОКДІЛ, дитині постійно проводився моніторинг біохімічних показників сироватки крові, однак відхилень від референтних показників норми не було зафіксовано.

27.09 о 12⁰⁰ дитина переведена для подальшої реабілітації у дитяче неврологічне відділення Вінницької обласної психоневрологічної лікарні ім. академіка Ющенко О. І. З моменту госпіталізації до переведення на реабілітаційний етап дитина провела у стаціонарі ВОКДІЛ 46 днів.

Висновки. Правець залишається складною медико-соціальною проблемою сьогодення у зв'язку з великим відсотком летальності та інвалідизації серед дитячого та дорослого населення.

Даний клінічний випадок характеризується типовою початковою клінічною симптоматикою правця, характерною для дітей, описаною у провідній літературі: захворювання виникло на тлі відсутності антитоксичного імунітету до правцевого токсину у дитячому організмі, дебюту симптомів передувала травма, розвиток судомного синдрому, тризму, опістотонусу, гіперсалівації, тощо.

Наявність великої кількості імунобіологічних препаратів, наприклад, «Біовен-Моно», «Tetanus antitoxin» на фармацевтичному ринку України та вчасне їх застосування, ретельний менеджмент даної нозології (адекватна протисудомна терапія, респіраторна підтримка, аліментарне забезпечення) – усе це дало можливість зберегти життя дитині і профілакувати летальний випадок захворювання.

Підвищення показників охоплення щепленнями серед населення усіх вікових категорій України повинно бути пріоритетним напрямком роботи серед лікарів спеціальності «Загальна практика-сімейна медицина» у центрах первинної медико-санітарної допомоги.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волікова О.О. Аналіз захворюваності на правець і летальності від цієї інфекції з урахуванням охоплення щепленням різних груп населення у Дніпропетровській області / О.О. Волікова, О.П. Шевченко, В.Н. Портних // Вакцинопрофілактика та імунотерапія інфекційних хвороб: тези наук.практ. конф., м. Хмельницький, 25 вересня 2008 р. — Хмельницький, 2008. — С. 8—9.
2. Волянська Л.А. Особливості перебігу правця у дітей (аналіз двох клінічних випадків) // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародним участям «Нові медичні технології в

- педиатрии и семейной медицине», посвященной памяти академика Б.Я. Резника: тези наук.практ.конф. м. Одеса, 10-11 квітня 2014 р. – Одеса, 2014. – С. 75-78
3. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua/content/nasdropovid2012.html>. — Назва з екрана.
 4. Петлах В.И. Столбняк у дітей: современная концепция управления инфекцией. Альманах клинической медицины. 2018;46(2):160–70. doi: 10.18786/2072-0505-2018-46-2-160-170.
 5. Про вдосконалення профілактики, діагностики та лікування правця: наказ МОЗ від 05.08.1999 р. № 198 [Електронний документ]. — Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=776>. — Назва з екрана.
 6. Ablett J. J. L. Analysis and main experiences in 82 patients treated in the Leeds Tetanus Unit. In: Ellis M, editor. Symposium on Tetanus in Great Britain. Vol. 1. Boston Spa, UK: Leeds General Infirmary; 1967. p. 1–10.
 7. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Immunology and Vaccine-Preventable Diseases – Pink Book – Tetanus [Internet]. Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/downloads/tetanus.pdf>.
 8. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report 2016 – Tetanus. [Internet]. Stockholm: ECDC; 2016 [cited YYYY Month DD]. Available from: <http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Tetanus/Pages/Annualepidemiologicalreport2016.aspx>
 9. Kliegman, R., Stanton, B., St. Geme, J. W., Schor, N. F., & Behrman, R. E. (2016). Nelson textbook of pediatrics (Edition 20.). Philadelphia, PA: Elsevier; 2016. P.3888
 10. Porter RS, Kaplan JL, editors. The Merck Manual of Diagnosis and Therapy. 19th edition. Whitehouse Station, NJ: Merck Sharp & Dohme Corp; 2011. 3754 p.
 11. Rodrigo C, Fernando D, Rajapakse S. Pharmacological management of tetanus: an evidence-based review. Crit Care. 2014; 18(2): 217. doi: 10.1186/cc13797.
 12. Tetanus Epidemiology and Prevention of Vaccine Preventable Disease / The Pink Book: Course Textbook. — 12th Edition Second Printing, May 2012. — P. 291—300.

**Proceedings of the
XVII International Scientific and Practical
Conference
International Trends in Science and Technology**

(Vol.2, September 30, 2019, Warsaw, Poland)

MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC EDITION

Indexed by:



Passed for printing 25.09.2019. Appearance 30.09.2019.
Typeface Times New Roman.
Circulation 300 copies.
RS Global S. z O.O., Warsaw, Poland, 2019