

original article | UDC 612:636.4 | doi: 10.31210/visnyk2019.04.17

THE INFLUENCE OF HUMIC NATURE SUBSTANCES ON THE QUALITY OF SPERM PRODUCTION IN BREEDING BOARS DURING HEAT STRESS

L. M. Stepchenko,

ORCID ID: [0000-0001-8509-7048](https://orcid.org/0000-0001-8509-7048), E-mail: stepchenko2@gmail.com,

L. I. Galyzina,

ORCID ID: [0000-0003-0478-0027](https://orcid.org/0000-0003-0478-0027), E-mail: GalyzinaL.I@i.ua,

Dnipro State Agrarian Economic University, 25, Sergia Efremova str., Dnipro, 49600, Ukraine

I. V. Pavlova,

ORCID ID: [0000-0002-8905-8879](https://orcid.org/0000-0002-8905-8879), E-mail: inga17pavlova@gmail.com,

A. M. Shostya,

ORCID ID: [0000-0002-1475-2364](https://orcid.org/0000-0002-1475-2364), E-mail: shostay@ukr.net,

O. I. Kravchenko,

ORCID ID: [0000-0001-8076-6070](https://orcid.org/0000-0001-8076-6070), E-mail: Oksana_house@ukr.net,

M. M. Maslak,

E-mail: marinamaslak@i.ua

Poltava State Agrarian Academy, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

The current state in pig breeding requires the optimization and full disclosure of animals' potential while using biologically not harmful and environmentally safe substances. One of such substances is a biologically active additive of humic nature, which is made from environmentally pure Ukrainian peat by acid-alkaline extraction. The aim of the study was to determine the effect of humic substances on sperm production of breeding boars during heat stress, in particular, semen production quality and sperm morphometric indices. 10 adult breeding boars 18–24 months of age, five of which were of Poltava meat breed – group I and five the Red-White belted meat breed – group II, analogues by age, live weight, and the quality of sperm production, were selected for the experiment. Biologically active additive of humic nature was added in the feed during heat stress. The studies were conducted using the group-period method. The duration of the experiment was 100 days, in particular: the 1st period - preparatory for 30 days, the 2nd period – basic for 40 days and the 3rd period – final for 30 days. The mode of sexual loading was – receiving ejaculate twice a week. The breeding boars were placed individually. Sperm was received by the manual method. It has been determined that heat stress reduces the quality of sperm production in boars. Giving feed additive of humic nature activates the processes of spermatogenesis, probably increasing the sperm concentration by 9.8 % in animals of the Poltava meat and 13.3 % of the Red-White belted breeds. It has been found that the animals of the first breed were characterized by significantly higher sperm motility and survival, respectively, by 6.7 % and 24.1 % (on the 30th day) and 10.8 and 14.6 % (on the 60th day of the experiment) as compared with the second breed. It has been established that heat stress for 30 days negatively affects the morphometric indexes of spermatozoa in the direction of significant reducing width and head area by 23.6 % ($p < 0.01$) and 76.1 % ($p < 0.001$) (group I) and 25.0 % ($p < 0.001$) and 75.1 % ($p < 0.001$) (group II). Giving feed additive of humic nature to breeding boars for 60 days levels the effect of negative factor.

Key words: breeding boars, humic substances, sperm, spermatozoa morphometric study, sperm production quality indices, reproduction.

ВПЛИВ РЕЧОВИН ГУМІНОВОЇ ПРИРОДИ НА ЯКІСТЬ СПЕРМОПРОДУКЦІЇ У КНУРІВ-ПЛІДНИКІВ ПІД ЧАС ТЕПЛООВОГО СТРЕСУ

Л. М. Степченко, Л. І. Галузіна,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

І. В. Павлова, А. М. Шостя, О. І. Кравченко, М. М. Маслак,

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

Сучасний стан у свинарстві вимагає оптимізації та повного розкриття потенціалу тварин при застосуванні біологічно нешкідливих та екологічно безпечних речовин. Однією з таких речовин є біологічно активна добавка гумінової природи, яка виготовляється з екологічно чистого українського торфу шляхом кислотнo-лужної екстракції. Метою досліджень було встановити вплив речовин гумінової природи на спермопродукцію кнурів-плідників під час дії теплового стресу. А саме – якість спермопродукції та морфометричні показники спермійв. В експерименті використані дорослі кнури-плідники двох порід полтавської м'ясної та червоно-білопоясої м'ясної порід, аналоги за віком, живою масою та якістю спермопродукції, яким згодовували біологічно активну кормову добавку в період теплового стресу. Виявлено існування міжпородної різниці серед досліджуваних порід за концентрацією спермійв у еякулятах, де вона була вищою у тварин I групи порівняно з II групою. На 30-ту добу на 6,2 % і 60-ту добу від початку досліджень – 13,8 % ($p < 0,001$). Встановлено, дія що теплового стресу знижує якість спермопродукції у кнурів-плідників. Згодовування кормової добавки гумінової природи активує процеси сперматогенезу, вірогідно збільшуючи концентрацію спермійв на 9,8 % у тварин полтавської м'ясної та 13,3 % червоно-білопоясої порід. Виявлено, що представники першої породи характеризувались вірогідно вищою рухливістю та виживаністю спермійв відповідно на 6,7 % і 24,1 % (30-ту добу) і на 10,8 і 14,6 % (60-ту добу експерименту) порівняно з другою породою. З'ясовано, що тепловий стрес протягом 30 діб негативно впливає на морфометричні показники спермійв у напрямі істотного зменшення ширини і площі голівки відповідно на 23,6 % ($p < 0,01$) та 76,1 % ($p < 0,001$) (I група) і 25,0 % ($p < 0,001$) та 75,1 % ($p < 0,001$) (II група). Згодовування кормової добавки гумінової природи кнурам-плідниками обох порід протягом 60 діб невілює дію негативного фактору.

Ключові слова: кнури, речовини гумінової природи, сперма, морфометрія спермійв, показники якості спермопродукції, відтворення.

ВЛИЯНИЕ ВЕЩЕСТВ ГУМИНОВОЙ ПРИРОДЫ НА КАЧЕСТВО СПЕРМОПРОДУКЦИИ У ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ВО ВРЕМЯ ТЕПЛООВОГО СТРЕССА

Л. М. Степченко, Л. И. Галузина,

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина

И. В. Павлова, А. М. Шостя, О. И. Кравченко, М. М. Маслак,

Полтавская государственная аграрная академия, м. Полтава, Украина

Современное состояние в свиноводстве требует оптимизации и полного раскрытия потенциала животных по применению биологически безвредных и экологически безопасных средств. Одним из таких средств является биологически активная добавка гуминовой природы, которая изготавливается из экологически чистого украинского торфа путем кислотнo-щелочной экстракции. Целью исследований было установить влияние веществ гуминовой природы на качество спермопродукции хряков-производителей во время действия теплового стресса. В эксперименте были использованы взрослые хряки-производители двух пород полтавской мясной и красно-белопоясой мясной, аналоги по возрасту, живой массе и качеству спермопродукции, которым скармливали биологически активную кормовую добавку гуминовой природы в период теплового стресса.

Ключевые слова: хряки, вещества гуминовой природы, сперма, морфометрия спермиев, показатели качества спермопродукции, воспроизводство.

Вступ

Виробництво свинини в умовах промислової технології вимагає максимальної реалізації генетичного потенціалу тварин. Істотним резервом для підвищення продуктивності свиней є використання різних кормових інгредієнтів, серед яких важливе місце займають екологічно чисті речовини гумінової природи, що використовуються для виробництва біологічно активної кормової добавки

«Гуміліду» [2, 9–11, 13].

Гумінові речовини отримують з екологічно чистого українського торфу шляхом кислотнo-лужної екстракції. Головними діючими складниками цієї кормової добавки є гумінові кислоти та їх солі, фульвокислоти. У своєму складі «Гумілід» містить не менше 30 % гумінових речовин. Діючі речовини добавки, проникаючи до організму тварин, стимулюють їхній імунітет, ріст і розвиток, а також є природними адаптогенами [6, 7].

У практиці свинарства в літній період свині часто страждають на тепловий стрес, який супроводжується зниженням їхньої продуктивності та відтворювальної здатності [3]. У цей період відбувається погіршення якості спермопродукції у кнурів-плідників, особливо функціональної активності спермій. У корекції цих процесів для зменшення дії теплового стресу провідна роль належить різним біологічно активним речовинам [14, 17–19]. Через те, що речовинам гумінової природи притаманні адаптогенні властивості в організмі, виникає необхідність у дослідженні їхнього впливу на кількісні і якісні показники сперми кнурів-плідників за дії різних технологічних стресів.

Мета досліджень – встановити вплив речовин гумінової природи на якість спермопродукції та морфо-фізіологічні показники спермій кнурів-плідників під час теплового стресу.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати такі *завдання*: з'ясувати особливості впливу гуматів на морфометричні показники спермій у кнурів-плідників під час теплового стресу; виявити вплив гуматів на кількісні та якісні показники еякулятів у кнурів-плідників різних порід у період теплового стресу.

Матеріали і методи досліджень

Експерименти були проведені в умовах Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН. Для досліду були відібрані 10 кнурів-плідників, п'ять з яких були породи полтавської м'ясної – I група, та п'ять червоно-білопоясої м'ясної породи – II група, аналогів за віком (18–24 місяці), живою масою та якістю спермопродукції. Годівлю кнурів-плідників здійснювали згідно з нормами ІСв і АПВ НААН. У корм додавали біологічну добавку гумінової природи, діюча речовина якої містилася в кількості 1 % у літрі дистильованої води. Дослідження проводилися методом груп-періодів. Тривалість експерименту становила 100 діб, зокрема: 1 період – підготовчий 30 діб, 2 період – основний 40 діб та 3 період – завершальний 30 діб. Режим статевого навантаження – отримання еякуляту двічі на тиждень. Кнури-плідники утримувались індивідуально. Сперму від кнурів одержували мануальним методом. Якість спермопродукції оцінювали за масою еякуляту, концентрацією і рухливістю спермій, а також їх виживаністю протягом тригодинного інкубування за температури 38 °С [16].

Отриманий цифровий матеріал статистично опрацьовували за допомогою програми Statistica для Windows XP. Для порівняння досліджуваних показників та міжгрупових різниць використовували t-критерій Ст'юдента, а результат вважали вірогідним за $p \leq 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз отриманих даних досліджень свідчить про те, що якісні та кількісні показники сперми кнурів-плідників у період теплового стресу істотно залежали від наявності в раціоні гуматів (табл. 1). Встановлено, що маса еякуляту після згодовування цих біологічно активних речовин зменшувалась у I групі на – 18,2 % ($p < 0,01$), II групі – 15,8 % ($p < 0,001$) на 30-ту добу експерименту. Однак насиченість сперміями сперми зростала відповідно на 9,8 % ($p < 0,01$) та 13,3 % ($p < 0,001$).

Встановлено існування міжпородної різниці серед досліджуваних порід за концентрацією спермій у еякулятах, де вона була вищою у тварин I групи порівняно з II групою. На 30-ту добу на 6,2 % і 60-ту добу від початку досліджень – 13,8 % ($p < 0,001$).

Тепловий стрес знижував загальну кількість спермій в еякулятах, однак згодовування гуматів кнурам-плідникам сприяло послабленню дії цього фактору, де цей показник був вищим на 60-ту добу згодовування у тварин II групи на 5,4 ($p < 0,01$)% порівняно з I групою. Однак за рухливістю спермій спостерігалася протилежна закономірність, де у тварин I групи їх функціональна активність протягом дослідного періоду була вищою відносно II групи – 10,8 %.

Вживаність спермій за дії негативного фактору істотно знижувалася протягом експерименту, однак спермії кнурів I групи були більш стійкими та переважали за їх функціональною активністю тварин II групи на 30-ту добу – 24,1 % ($p < 0,01$) та на 60-ту добу експерименту – 14,6 % ($p < 0,001$).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

1. Вплив речовин гумінової природи на показники спермопродукції кнурів-плідників різних порід, (M±m), n=10

Періоди експерименту	Маса еякуляту, г	Концентрація спермій, млрд/см ³	Загальна кількість спермій в еякуляті, млрд	Кількість живих спермій в еякуляті, млрд	Рухливість спермій, %	Виживаність спермій, %
Полтавська м'ясна порода						
1	260,0±6,86	0,175±0,005	46,55±2,03	38,63±1,48	83,0±1,72	74,0±1,38
2	220,0±10,16 □ **	0,183±0,004 *	40,26±2,02	30,43±1,99 ***	75,6±2,45 **	69,0±1,71 **
3	223,0±11,16 **	0,194±0,003 **	43,26±2,63	35,04±3,03	81,0±2,72	72,0±1,89
Червоно білопояса м'ясна порода						
1	235,0±9,24 □□	0,192±0,028	45,12±1,86	38,35±1,80	85,0±2,42	71,0±1,76 [□]
2	205,0±6,82 ***	0,195±0,004	39,56±1,41 **	28,01±1,48 ***	70,8±1,94 □ ***	55,6±2,39 □□□ ***
3	203,0±5,83 □ **	0,225±0,011 □ ***	45,74±2,13	33,43±1,69 ***	73,1±1,99 □□ ***	62,8±2,09 □□□ ***

Примітки: *- p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,001 – порівняно з початковим періодом;
□ - p<0,05 □□ - p<0,01; □□□ - p<0,001 – порівняно з кнурами полтавської м'ясної породи

Результати досліджень морфометричних параметрів спермій свідчать про існування незначної міжпорідної різниці. У підготовчий період кнури-плідники II групи мали більшу загальну довжину спермій на 3,7 % та довжину їх головки на 6,6 % (табл. 2). Однак під час теплового стресу на 30-ту добу експерименту спостерігалось значне зменшення загальної довжини спермія в I групі на 8,5 % (p<0,01) та в II групі на 10,6 % (p<0,001). З розвитком адаптаційних властивостей організму за рахунок вживання гуматів вже на 60-ту добу досліджень спостерігалось зростання цього показника на – 7,3 в I групі та на 9,7 % у II групі.

2. Вплив речовин гумінової природи на морфометричні показники спермій кнурів-плідників різних порід, (M±m), n=10

Періоди експерименту	Загальна довжина спермія, мкм	Довжин головки спермія, мкм	Ширина головки спермія, мкм	Площа головки спермія, мкм ²
Полтавська м'ясна порода				
1	56,46±0,19	8,50±0,40	4,30±0,275	49,23±0,66
2	52,06±0,98	6,88±0,37***	3,48±0,125**	27,95±0,37***
3	56,06±0,44	7,05±0,34***	3,56±1,26	38,31±0,73***
Червоно білопояса м'ясна порода				
1	58,64±1,13	9,10±0,31 [□]	4,60±0,15	60,74±1,31 ^{□□□}
2	53,02±1,21***	7,28±0,25***	3,68±0,17***	34,68±0,98 ^{□□□***}
3	58,72±0,97	7,01±0,36***	3,54±0,16***	34,38±0,91 ^{□□□***}

Примітки: ** - p<0,01; *** - p<0,001 – порівняно з початковим періодом;
□ - p<0,05; □□□ - p<0,001 – порівняно з кнурами полтавської м'ясної породи

Довжина головки спермія протягом експериментального періоду істотно зменшувалась упродовж першого місяця після дії теплового стресу у тварин I групи на 23,5 % (p<0,001), та в II групі – 25,0 % (p<0,001). Згодовування біологічно активної добавки протягом 60 днів сприяло незначному підвищенню цього показника у представників полтавської м'ясної породи. Аналогічну закономірність встановлено за шириною головки спермій в обох групах тварин.

Варто зазначити, що зменшення розмірів головки спермія впливало на її площу. У тварин I групи на 30-ту добу цей показник вірогідно зменшився на 76,1 % ($p < 0,001$). Однак на 60-ту добу виявлено незначне збільшення цього показника на 37,1 % ($p < 0,001$) відносно 30-ї доби експерименту. У II групі на 30-ту та 60-добу виявлено стрімке зменшення площі голівки в межах 75,1 % ($p < 0,001$).

Встановлено, що кнури-плідники червоно-білопоясої м'ясої породи були більш чутливими до споживання цієї кормової добавки, що проявлялося у більшій довжині сперміїв на 5,4 %, довжині головки спермія на 4,1 % ($p < 0,01$), ширині головки спермія 4,1 %, та площі головки спермія 11,0 % ($p < 0,001$).

Висновки

1. Встановлено, що тепловий стрес знижує якість спермопродукції у кнурів-плідників. Згодовування кормової добавки гумінової природи активує процеси спермагенезу, вірогідно збільшуючи концентрацію сперміїв на 9,8% у тварин полтавської м'ясої та 13,3 % червоно-білопоясої порід. Виявлено, що представники першої породи характеризувались вірогідно вищою рухливістю та виживаністю сперміїв відповідно на 6,7 % і 24,1 % (30-ту добу) і на 10,8 і 14,6 % (60-ту добу експерименту) порівняно з другою породою.

2. З'ясовано, що тепловий стрес протягом 30 діб негативно впливає на морфометричні показники сперміїв у напрямі істотного зменшення ширини і площі голівки відповідно на 23,6 % ($p < 0,01$) та 76,1 % ($p < 0,001$) (I група) і 25,0 % ($p < 0,001$) та 75,1 % ($p < 0,001$) (II група). Згодовування кормової добавки гумінової природи кнурам-плідниками протягом 60 діб невіліює дію негативного фактору.

Перспективи подальших досліджень полягають у розкритті механізмів дії речовин гумінової природи на процеси сперматогенезу у кнурів-плідників під час теплового стресу і створення ефективних програм направленої їх живлення.

References

1. Buchko, O. M. (2013). Vilnoradykalni protsesy v orhanizmi porosiat za dii huminovoї dobavky. *Biologhiia Tvaryn*, 15 (1), 27–33 [In Ukrainian].
2. Dolgoplov, V. N. (2006). Opyt primeneniya Gumivala dlya uluchsheniya produktivnosti krupnogo rogatogo skota, svinej i pticy. *Itogi i perspektivy primeneniya guminovyh preparatov v produktivnom zhitovnovodstve, konevodstve i pticevodstve: Sbornik dokladov konferencii*. Moskva [In Russian].
3. Hyria, V. M., Usachova, V. Ye., Myronenko, O. I., & Slynko, V. H. (2019). Temperaturnyi komfort i produktyvnist svynei. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 2, 105–112. doi: 10.31210/visnyk2019.02.13 [In Ukrainian].
4. Griban, V. G. (2010). Vykorystannia preparativ huminovoї pryrody dlia stymuliatcii rezystentnosti i produktyvnosti tvaryn. *Materialy Mezhdunarodnoj konferencii «Guminovye veshstva i fitogormony v selskom hozjajstve»*. Dnepropetrovsk [In Russian].
5. Ji, F., McGlone, J. J., & Kim, S. W. (2006). Effects of dietary humic substances on pig growth performance, carcass characteristics, and ammonia emission. *Journal of Animal Science*, 84 (9), 2482–2490. doi: 10.2527/jas.2005-206.
6. Wang, Q., Chen, Y. J., Yoo, J. S., Kim, H. J., Cho, J. H., & Kim, I. H. (2008). Effects of supplemental humic substances on growth performance, blood characteristics and meat quality in finishing pigs. *Livestock Science*, 117 (2-3), 270–274. doi: 10.1016/j.livsci.2007.12.024.
7. Moskalenko, S. P. (2018). *Mirovoj opit ispolzovaniya guminovyh kislot v skotovodstve i svinovodstve. Osnovy i perspektivy organizacii biotekhnologij*. Moskva: OOO «Lajf Fors Grupp» [In Russian].
8. Sechin, V. A., Topuriya, G. M., & Semenov, S. V. (2014). Vliyanie Lignogumata-KD-A na produktivnost svinomatok. *Dostizheniya Nauki i Tehniki APK*, 5, 45–47 [In Russian].
9. Topuriya, G. M., Topuriya, L. Yu., Semyonov, S. V. (2004). Fiziologicheskij status organizma svinej pri ispolzovanii v racione Lignogumata-KD-A. *Veterinariya Kubani*, 118 [In Russian].
10. Topuriya, L. Yu., Seitov, M. S., & Bibikova, D. R. (2014). Effektivnost ispolzovaniya Guvitana-S pri vyrashivanii porosyat-otmyshej. *Dostizhenie Nauki i Tehniki APK*, 5, 45–46 [In Russian].
11. Danilenko, M. V., Topuriya, G. M., & Topuriya, L. Yu. (2015). Vliyanie Guvitana-S na sostoyanie krovi svinomatok i porosyat-otyomyshej. *Izvestiya Orenburgskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta*, (3 (53)), 141–143 [In Russian].
12. Shvetsova, O. M. & Stepchenko, L. M. (2014). Vplyv biologichno aktyvnoi kormovoї dobavky Humilid na fiziologichnyi status ta produktyvni yakosti svynomatok. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten nauko-*

doslidnoho tsentru biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK., 2 (1). Retrived from: http://biosafety-center.com/naukovi_vydannya/pdf/2_12.pdf [In Ukrainian].

13. Shostia, A. M., Rokotianska, V. O., Tsybenko, V. H., Sokyрко, M. P., Nevidnychy, O. S., Chyrkov, O. H., Kaplunenko, V. H., & Pashchenko, A. H. (2018). Osoblyvosti formuvannia prooksydantno-antyoksydantnoho homeostazu v spermi knuriv-plidnykiv pry zghodovuvanni laktativ Zn, Se, Cu i Fe. *Ahrarnyi Visnyk Prychornomia*, 87 (2), 134–140 [In Ukrainian].

14. Shostia, A. M., Rokotianska, V. O., Nevidnychy, O. S., Tsybenko, V. H., Sokyрко, M. P., Hyria, V. M. (2018). Osoblyvosti formuvannia prooksydantno-antyoksydantnoho homeostazu v spermi knuriv-plidnykiv pry zghodovuvanni vitaminnoi dobavky. *Visnyk Sumskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu: Serii: Tvarynnytstvo*, 2, 260–264 [In Ukrainian].

15. Melnyk, V. O., Kravchenko, O. O., Bondar, A. O., & Karpenko, D. A. (2013). Osoblyvosti spermatohenezu ta spermoproduktsii samtsiv. *Visnyk Ahrarnoi Nauky Prychornomia*, 2, 116–122 [In Ukrainian].

16. Melnyk, Yu. F. (2003). *Instruktsiia iz shtuchnoho osimeninnia svynei*. Kyiv: Ahrarna nauka [In Ukrainian].

17. Melnyk, V. O. (2014). Vydovi osoblyvosti spermatohenezu ta spermoproduktsiia samtsiv. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Universytetu Bioresursiv i Pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii: Tekhnolohiia Vyrobnystva i Pererobky Produksii Tvarynnytstva*, 202, 310–315 [In Ukrainian].

18. Rybalko, V. P. Melnyk, V. O. & Kravchenko O. O. (2016). Rozvytok i produktyvnist remontnykh knuriv riznykh henotypiv. *Svynarstv*, 68, 53–58 [In Ukrainian].

19. Telpis, H. F., & Bohdanova, N. V. (2013). Vidtvoriuvalna zdatnist knuriv-plidnykiv riznykh henotypiv. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Universytetu Bioresursiv i Pryrodokorystuvannia Ukrainy. Ser.: Tekhnolohiia Vyrobnystva i Pererobky Produksii Tvarynnytstva*, 190, 305–309 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 17.11.2019 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Степченко Л. М., Павлова І. В., Шостя А. М., Галузіна Л. І., Кравченко О. І., Маслак М. М. Вплив речовин гумінової природи на якість спермопродукції у кнурів-плідників під час теплового стресу. *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 141–146.

© Степченко Лілія Михайлівна, Галузіна Людмила Ігорівна, Павлова Інга Володимирівна, Шостя Анатолій Михайлович, Кравченко Оксана Іванівна, Маслак Марина Миколаївна, 2019