УДК 636.4:612.8.017

ВМІСТ ЦЕРУЛОПЛАЗМІНУ В СИРОВАТЦІ КРОВІ СВИНЕЙ РІЗНИХ ТИПІВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА ТЕХНОЛОГІЧНОГО СТРЕСУ

А. П. ВАСИЛІВ, аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: andriyvasiliv@gmail.com

Анотація. *Встановлено достовірний вплив коркових процесів на вміст церулоплазміну в сироватці крові тварин. Сила і врівноваженість коркових процесів чинить достовірний вплив на вміст церулоплазміну в сироватці крові тварин протягом всього періоду досліджень (η^2_x=0,30-0,51; p<0,05-0,001). Однак, вміст церулоплазміну у свиней сильних типів вищої нервової діяльності до дії технологічного подразника достовірно не різниться, а в свиней слабкого типу вищої нервової діяльності нижче на 12,1-14,7 % (p<0,01) від показника тварин сильних врівноважених типів вищої нервової діяльності.*

Технологічний стрес нівелює вплив врівноваженості коркових процесів до 7-ї доби після дії стрес-фактору на вміст церулоплазміну в сироватці крові свиней, тоді як вплив сили коркових процесів тільки зростає (η^2_x = 0,53; p < 0,001). Технологічний стрес сприяє зниженню вмісту церулоплазміну в сироватці крові тварин всіх типів вищої нервової діяльності. У тварин сильних і врівноважених типів вищої нервової діяльності вміст церулоплазміну знижується на 25-26 % (p<0,001), а у тварин свиней сильного неврівноваженого та слабкого типів вищої нервової діяльності відповідно у 1,8 та 1,5 раза(p<0,001). Динаміка зростання вмісту церулоплазміну в сироватці крові тварин після технологічного стресу залежить від типологічних особливостей нервової системи, що підтверджується встановленими функціональними зв'язками.

Ключові сова: *вища нервова діяльність, церулоплазмін, технологічний стрес, свині*

Актуальність. Індивідуальні особливості коркових процесів зумовлені спадковістю, фізіологічним станом, життєвим досвідом тварин та іншими численними чинниками [1]. Відмінності у реакції тварин на різні стресові фактори та швидкість адаптації до них у тварин різних типів вищої нервової діяльності різниться[2-5]. Пристосування до мінливих умов існування відбувається за рахунок пластичності тваринного організму, яка проявляється у

---

*Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор В. І. Карповський

певних функціональних перебудовах і залежить від сили, врівноваженості та рухливості нервових процесів, а отже визначається типом його вищої нервової діяльності.

Церулоплазмін (ЦП) – купрумвмісна ферооксидаза (КФ.1.16.3.1). Основним джерелом синтезу ЦП в організмі є печінка, однак і деякі інші тканини також здатні його виробляти [6]. Процеси, в яких бере участь ЦП, мають як ферментативну, так і неферментативну природу [5, 7]. Серед різноманітних функцій ЦП в даний час можна виділити такі основні: транспорт і регулювання обміну Купруму в крові і органах; ферооксидазна дія і іммобілізація сироваткового Феруму; антиоксидантна дія; участь у гострофазних реакціях та регуляція рівня біогенних амінів в організмі [7]. Тому, актуальним напрямом наукових досліджень є вивчення вмісту церулоплазміну в сироватці крові свиней різних типів вищої нервової діяльності за технологічного стресу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зменшення впливу техногенних факторів чинить позитивний вплив на продуктивність та резистентність тварин [2]. Рівень продуктивності та резистентності тварин залежать від функціонального стану нервової системи, зокрема вищої нервової діяльності [10].

Стрес є процесом із багатофакторних причин, які виробляють органічну реакцію, що генерує негативні ефекти (зниження продуктивності і резистентності тварин. якості продукції). Серед усього різноманіття причин стресу у свинарстві найчастіше спостерігається технологічний стрес відлучення і переформування тварин, без чого неможливий технологічний цикл. Адаптація тварин до стресового фактору носить індивідуальний характер, що залежить від типологічних особливостей нервової системи. В той же час відомо, що стрес виникає зниження вмісту цирулоплазміну в сироватці крові тварин. Антиоксидантні властивості церулоплазміну проявляються у ферроксидазній, аскорбатоксидазній та сепероксидазній активності [6-8]. Церулоплазмін, як інгібітор ліпідної пероксидації, приблизно на два порядки менш ефективний,

ніж супероксиддисмутаза, однак він циркулює в крові в той час, як супероксиддисмутаза – внутрішньоклітинний фермент.

Мета дослідження – дослідити динаміку вмісту церулоплазміну в сироватці крові свиней різних типів вищої нервової діяльності за технологічного стресу.

Матеріали і методи дослідження. Експериментальні дослідження проводили у виробничих умовах свиноферми ТОВ «Гейсиське» Ставищенського району Київської області на 20 свинках-аналогах великої білої породи 5-6-місячного віку. Тварини утримувались утипових свинарниках на сухому концентратному типі годівлі, доступ до води – вільний. Годівля свиней проводилась вдосталь. У свиней визначали силу, врівноваженість і рухливість нервових процесів модифікованою методикою, розробленою на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України [11]. В її основі лежить вивчення (в типових індивідуальних станках) рухової реакції тварини на місці підкріплення кормом, швидкості вироблення умовного рухово-харчового рефлексу, ступеня орієнтовної реакції і зовнішнього гальмування, утворення переробки умовних рухово-харчових рефлексів і реакції тварини на гальмівний подразник. На підставі аналізу отриманого матеріалу було сформовано 4 групи тварин, по 5 голів у кожній: I група – сильний врівноважений рухливий тип (СВР); II група – сильний врівноважений інертний тип (СВІ); III група – сильний неврівноважений тип ВНД (СН); IV група – слабкий тип вищої нервової діяльності.

Після формування дослідних груп проводили переформування груп на утриманні і змінювали раціон (технологічний подразник). До впливу технологічного подразника та через 1, 7, 14, 21, 28 діб після нього проводили відбір крові тварин із яремної вени. У сироватці крові визначали вміст церулоплазміну за принципом окиснення n-фенілендиаміну[12].

Статистичну обробку експериментально одержаних даних проводили за методиками М.О. Плохинського та Е. В.Монцевічюте Ерінгене, застосовуючи інструменти пакету аналізу даних середовища Microsoft Excel. Обраховано

середнє арифметичне значення, його похибка та вірогідність різниці між аналогічними даними з різних дослідних груп. Також проведений кореляційний аналіз із визначенням коефіцієнту кореляції і однофакторний дисперсійний аналіз даних із метою визначення ступеню впливу (η^2_x) сили, врівноваженості та рухливості на вміст церулоплазміну в сироватці крові.

Результати дослідженьта їх обговорення. Як видно із таблиці, вміст церулоплазміну у свиней сильних типів ВНД до дії технологічного подразника достовірно не різниться, хоча у тварин неврівноваженого типу ВНД проявляється тенденція щодо його меншого вмісту. У свиней слабкого типу ВНД вміст церулоплазміну в сироватці крові достовірно нижче на 12,1 % ($p < 0,01$) від показника тварин СВР типу ВНД та на 14,7 % ($p <0,001$) від такого у тварин СВІ типу ВНД.

Технологічний стрес сприяє зниженню вмісту ЦП в сироватці крові тварин всіх типів ВНД (табл. 1). Так, у тварин сильних та врівноважених типів ВНД вміст даного білку знижується на 25-26 % ($p < 0,001$), а у тварин свиней СН та слабкого типу ВНД відповідно у 1,8 та 1,5 рази ($p < 0,001$).

Слід відмітити, що через добу після дії стресового фактору вміст церулоплазміну в сироватці крові тварин СВР та СВІ типу ВНД був достовірно вищим від такого у тварин СН та слабкого типу ВНД на 10,4-35 % ($p<0,05$-$0,001$).

Із 7 до 14 доби після дії стресового фактору вміст ЦП в сироватці крові тварин сильних та врівноважених типів зростає на 16-17 % ($p<0,01$-$0,001$), тоді як у тварин СН та слабкого типу ВНД проявляється лише тенденція щодо його зростання, внаслідок чого даний показник у цих тварин достовірно нижче (на 11,3 % та 27,4 %; $p<0,01$-$0,001$) та від такого у тварин СВР типу ВНД.

Встановлено, щоз 14 до 21 доби життя вміст ЦП в сироватці крові тварин сильних типів ВНД зростає на 8,1-20,7 % ($p<0,05$-$0,001$) та достовірно не різниться із показником тварин до дії стресового фактору. Однак у тварин слабкого типу ВНД не дивлячись на зростання даного показника на 11,1 % ($p < 0,051$) він нижче на 13,8 % ($p < 0,001$) від такого до дії стресового фактору

та на 28-40 % (p < 0,001) від показників тварин сильних типів ВНД. Навіть після зростання до 28 доби після дії стрес-фактору (на 16 %; p < 0,001) уміст ЦП у сироватці крові тварин слабкого типу ВНД достовірно нижче від показників тварин сильних типів ВНД на 12,1-19 % (p<0,001).

1. Вміст церулоплазміну в сироватці крові свиней різних типів вищої нервової діяльності за дії технологічного стресу, г/л (M ± m, n = 5)

Термін дослідження		Тип ВНД			
		СВР	СВІ	СН	С
До дії стрес-фактору		0,66±0,02	0,68±0,02	0,60±0,03	0,58±0,01**
Після дії стрес-фактору	1 доба	0,53±0,02	0,54±0,03	0,48±0,01*	0,40±0,03***
	7 доба	0,53±0,01	0,50±0,01	0,51±0,02	0,42±0,02***
	14 доба	0,62±0,01	0,58±0,04	0,55±0,02**	0,45±0,02***
	21 доба	0,67±0,02	0,70±0,03	0,64±0,02	0,50±0,01***
	28 доба	0,69±0,02	0,68±0,02	0,65±0,01	0,58±0,03***

Примітка: Різниця із тваринами СВР типу ВНД достовірна за: * –p<0,05; ** –p < 0,01; *** –p < 0,001

Як видно із рисунку1, сила та врівноваженість коркових процесів чинила достовірний вплив на вміст ЦП усироватці крові тварин та протягом всього періоду досліджень (η^2_x = 0,30-0,51; p < 0,05-0,001).

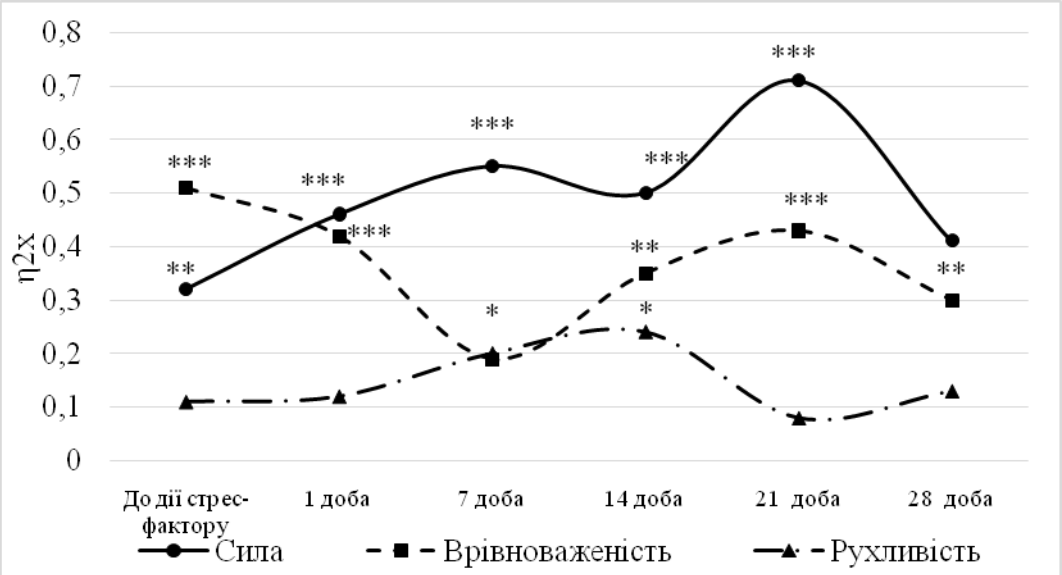

Рис. 1. Сила впливу основних властивостей коркових процесів на вміст церулоплазміну в сироватці крові свиней, η^2_x, n=20.

Примітка: Різниця достовірна за: * – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** –p < 0,001

Технологічний стрес сприяв послабленню впливу врівноваженості коркових процесів до 7 доби після дії стрес-фактору, тоді як вплив сили коркових процесів тільки зростає ($\eta^2_x = 0,53$; $p < 0,001$).

Рухливість коркових процесів достовірної сили впливу до дії стресового фактору на вміст ЦП усироватці крові тварин не чинить ($\eta^2_x = 0,11$), однак, уже через сім та чотирнадцять діб після дії стресового фактору встановлюється достовірний вплив рухливості на вміст даного метаболіту в сироватці крові свиней ($\eta^2_x = 0,20$-24; $p < 0,05$), який до 21 доби досліджень зникає ($\eta^2_x = 0,08$).

Встановлені достовірні функціональні зв'язкисили ($r = 0,54$; $p < 0,05$) та врівноваженості ($r = 0,57$; $p < 0,01$) коркових процесів із вмістом ЦП усироватці крові свиней до технологічного стресу (рис. 2).

Слід відмітити посилення функціональних зв'язків сили коркових процесів з вмістом ЦП усироватці крові тварин протягом доби після дії стресового фактору ($r = 0,77$; $p < 0,001$). Водночас дані зв'язки залишаються на високому рівні до кінці дослідного періоду ($r = 0,70$-$0,83$; $p < 0,001$).

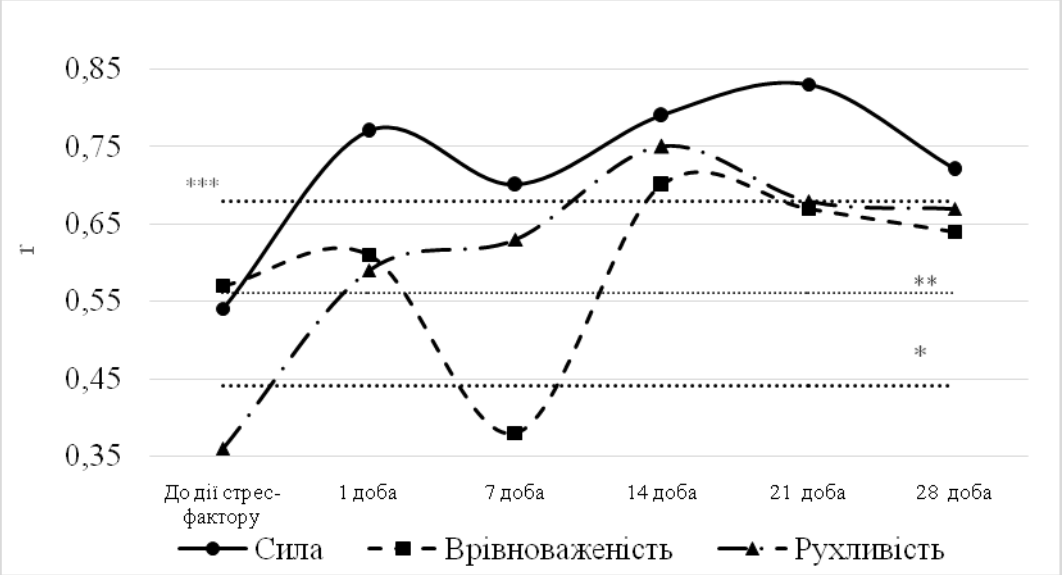

Рис.2. Функціональний зв'язок (r) основних властивостей коркових процесів та вмісту церулоплазміну в сироватці крові свиней, n = 20.

Встановлено послаблення функціональних зв'язків врівноваженості коркових процесів із вмістом ЦП у сироватці крові свиней до 7 доби після дії

стрес-фактору (r = 0,38), однак уже до 14 доби вони істотно посилюються і стають достовірними (r = 0,70; p < 0,001).

Не дивлячись на відсутність достовірних функціональних зв'язків рухливості коркових процесів із вмістом ЦП усироватці крові тварин до технологічного стресу (r = 0,36), встановлено встановлення прямих функціональних зв'язків між цими показниками протягом доби після стресу (r = 0,59; p < 0,01), який до 14 доби досліджень тільки посилюється (r = 0,75; p < 0,001) і не зникає до кінця дослідного періоду посилюється (r = 0,67-68; p < 0,01).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Встановлено достовірний вплив коркових процесів на вміст церулоплазміну в сироватці крові тварин. Внаслідок технологічного стресу проходить зниження вмісту церулоплазміну в сироватці крові свиней всіх типів ВНД. Динаміка зростання вмісту церулоплазміну в сироватці крові тварин після технологічного стресу залежить від типологічних особливостей нервової системи, що підтверджується встановленими функціональними зв'язками.

Список літератури

1. Павлов И. П.Полное собрание сочинений : в 6 т. Т. 3./ АН СССР. – Москва : Изд-во АН СССР, 1945. – С. 369–377.
2. Науменко В.В. Некоторые особенности высшей нервной деятельности и типы нервной системы у свиней: автореф. дис. … докт. биол. наук: спец. 802 «Ветеринарная физиология» / В.В. Науменко. –Львов. 1968, 36 с.
3. Данчук О. В. Індекси інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів у свиней за дії стресового фактора / О. В. Данчук, В. І.Карповський, В. В. Данчук // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Ґжицького. –2016. –№ 1 (2). – С. 47-50.
4. Вміст ТБК-активних продуктів в еритроцитах свиней різних типів вищої нервової діяльності / [О. В. Данчук, В. А. Добровольський, В. А. Чепурна та ін.] // Біологія тварин. – 2015. – Т. 17, № 1. – С. 43-47
5. Данчук А.В. Интенсивность пероксидного окисления липидов в эритроцитах свиней разных типов высшей нервной деятельности / [В. И.Карповский, В. А.Трокоз, В. В. Карповский, П. В.Карповский] // Материалы XXII Международной научно-практической конференции «Научный фактор в

стратегии инновационного развития свиноводства». – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2015 року. – С. 335-339.

6. Floris G., Medda R., Padiglia A., Musci G. The physiophatological significance of ceruloplasmin. A possible therapeutic approach. // Biochem. Pharmacol. — 2000. — Vol. 60, N 12. — P. 1735-1741.

7. Таирова А. Р. Ограничение свободнорадикального окисления в организме бычков при транспортном стрессе препаратами на основе хитина /А. Р.Таирова, Е. В.Сенькевич, Р. Р. Фаткуллин // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9-3. – С. 586-589.

8. Вавилова Т.П. Роль церулоплазмина при развитии неопластических процессов. / Т. П.Вавилова,Ю. Н. Гусарова, О. В.Королева, А. ЕМедведев // Биомед. химия. — 2005. — Т. 51, Вып. 3. — С. 263–275.

9. Адаптивно-компенсаторні процеси в організмі великої рогатої худоби за умов хімічного стресу і в залежності від зрівноваженості нервових процесів / А. Й. Мазуркевич, В. І. Карповський, М. О. Малюк [та ін.] // Конференціявикладацького складу, наукових співробітників та аспірантів, присвячена 80-річчю факультету ветеринарної медицини:тези доповідей / Національний аграрний університет. – К., 2000. – С. 54.

10. Карповський В. І.Вплив типологічних особливостей нервової системи на продуктивність свиней в період технологічного стресу / В. І.Карповський, О.В. Данчук, А.П. Василів // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми фізіології тварин».– Одеса,2016.– С. 22.

11. Патент на корисну модель № 95204 Україна. A61D 19/00 Спосіб дослідження умовно-рефлекторної діяльності свиней / [Карповський П. В., Карповський В. І., Ландсман А. О., Данчук О. В., Трокоз В. О., Постой Р. В., Скрипкіна В. М., Карповський В. В., Трокоз А. В.] – Заявник і власник НУБіП України, № u201407747. – Заявл. 10.07.2014, опубл. 10.12.2014, бюл. № 23.

12. Лабораторні методи дослідження у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: Довідник. / За ред. д.в.н. професора В. В. Влізла.-. Львів:Сполом, 2012. – 760 с.

References

1. Pavlov I. P. Polnoe sobranie sochineniy : v 6 t. T. 3. / AN SSSR. – Moskva : Izd-vo AN SSSR, 1945. – S. 369–377.

2. Naumenko V. V. Nekotoryie osobennosti vyisshey nervnoy deyatelnosti i tipyi nervnoy sistemyi u sviney: avtoref. dis. … dokt. biol. nauk: spets. 802 «Veterinarnaya fiziologiya» / V. V. Naumenko. –Lvov. 1968, 36 s.

3. Danchuk O. V. Indeksi IntensivnostI peroksidnogo okisnennya lIpIdIv u sviney za dIYi stresovogo faktora / O. V. Danchuk, V. I. Karpovskiy, V. V. Danchuk // Naukoviy vIsnik LvIvskogo natsIonalnogo unIversitetu veterinarnoYi meditsini ta bIotehnologIy Im. Gzhitskogo. – 2016. – # 1 (2). – S. 47-50.

4. VmIst TBK-aktivnih produktIv v eritrotsitah sviney rIznih tipIv vischoYi nervovoYi dIyalnostI / [O. V. Danchuk, V. A. Dobrovolskiy, V. A. Chepurna ta In.] // BIologIya tvarin. – 2015. – T. 17, # 1. – S. 43-47

5. Danchuk A. V. Intensivnost peroksidnogo okisleniya lipidov v eritrotsitah sviney raznyih tipov vyisshey nervnoy deyatelnosti / [V. I. Karpovskiy, V. A. Trokoz, V. V. Karpovskiy, P. V. Karpovskiy] // Materialyi XXII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauchnyiy faktor v strategii innovatsionnogo razvitiya svinovodstva». – Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyiy agrarnyiy universitet, 2015 roku. – S. 335-339.

6. Floris G., Medda R., Padiglia A., Musci G. The physiophatological significance of ceruloplasmin. A possible therapeutic approach. // Biochem. Pharmacol. — 2000. — Vol. 60, N 12. — P. 1735-1741.

7. Tairova A.R. Ogranichenie svobodnoradikalnogo okisleniya v organizme byichkov pri transportnom stresse preparatami na osnove hitina / A.R. Tairova, E.V. Senkevich, R.R. Fatkullin // Fundamentalnyie issledovaniya. – 2012. – # 9-3. – S. 586-589.

8. Vavilova T.P. Rol tseruloplazmina pri razvitii neoplasticheskih protsessov. / T.P. Vavilova, Yu.N. Gusarova, O.V. Koroleva, A.E Medvedev // Biomed. himiya. — 2005. — T. 51, Vyip. 3. — C. 263–275.

9. Adaptivno-kompensatornI protsesi v organIzmI velikoYi rogatoYi hudobi za umov hImIchnogo stresu I v zalezhnostI vId zrIvnovazhenostI nervovih protsesIv / A. Y. Mazurkevich, V. I. Karpovskiy, M. O. Malyuk [ta In.] // KonferentsIya vikladatskogo skladu, naukovih spIvrobItnikIv ta aspIrantIv, prisvyachena 80-rIchchyu fakultetu veterinarnoYi meditsini: tezi dopovIdey / NatsIonalniy agrarniy unIversitet. – K., 2000. – S. 54.

10. Karpovskiy V. I. Vpliv tipologIchnih osoblivostey nervovoYi sistemi na produktivnIst sviney v perIod tehnologIchnogo stresu / V. I. Karpovskiy, O.V. Danchuk, A.P. VasilIv // MaterIali mIzhnarodnoYi naukovo-praktichnoYi konferentsIYi «AktualnI problemi fIzIologIYi tvarin». – Odesa, 2016. – S. 22.

11. Patent na korisnu model # 95204 UkraYina. A61D 19/00 SposIb doslIdzhennya umovno-reflektornoYi dIyalnostI sviney / [Karpovskiy P. V., Karpovskiy V. I., Landsman A. O., Danchuk O. V., Trokoz V. O., Postoy R. V., SkripkIna V. M., Karpovskiy V. V., Trokoz A. V.] – Zayavnik I vlasnik NUBIP UkraYini, # u201407747. – Zayavl. 10.07.2014, opubl. 10.12.2014, byul. # 23.

12. LaboratornI metodi doslIdzhennya u bIologIYi, tvarinnitstvI ta veterinarnIy meditsinI: DovIdnik. / Za red. d.v.n. profesora V. V. VlIzla.-. LvIv: Spolom, 2012. – 760 s.

СОДЕРЖАНИЕЦЕРУЛОПЛАЗМИНАВСЫВОРОТКЕКРОВИСВИНЕЙРАЗНЫХТИПОВВЫСШЕЙНЕРВНОЙДЕЯТЕЛЬНОСТИПОДВОЗДЕЙСТВИЕМТЕХНОЛОГИЧЕСКОГОСТРЕССА

А. П. Василив

Аннотация. *Установлено достоверное влияние корковых процессов на содержание церулоплазмина в сыворотке крови животных. Сила и уравновешенность корковых процессов оказывает достоверное влияние на содержание церулоплазмина в сыворотке крови животных в течение всего периода исследований (η2x = 0,30-0,51; p <0,05-0,001). Однако содержание*

церулоплазмина у свиней сильных типов высшей нервной деятельности к действию технологического раздражителя достоверно не отличается, а усвиней слабого типа высшей нервной деятельности ниже на 12,1-14,7 % (p < 0,01) показателя животных сильных уравновешенных типов высшей нервной деятельности.

Технологический стресс нивелирует влияние уравновешенности корковых процессов до 7 суток после воздействия стресс-фактора на содержание церулоплазмина в сыворотке крови свиней, тогда как влияние силы корковых процессов только растет (η2x = 0,53; p <0,001). Технологический стресс способствует снижению содержания церулоплазмина в сыворотке крови животных всех типов высшей нервной деятельности. У животных сильных и уравновешенных типов высшей нервной деятельности содержание церулоплазмина снижается на 25-26% (p <0,001), а у животных свиней сильного неуравновешенного и слабого типов высшей нервной деятельности соответственно в 1,8 и 1,5 раза (p <0,001).. Динамика роста содержания церулоплазмина в сыворотке крови животных после технологического стресса зависит от типологических особенностей нервной системы, что подтверждается установленными функциональными связями.

Ключевые сова: *высшая нервная деятельность, церулоплазмин, технологический стресс, свиньи*

CONTENT OF CERULOPLASMIN IN SERUM OF PIGS WITH DIFFERENT TYPES OF HIGHER NERVOUS SYSTEM UNDER TECHNOLOGICAL STRESS

A. P. Vasyliv

Abstract. *Established that cortical processes influence on the content of ceruloplasmin in the serum of animals. Strength and balance of cortical processes has significant effect on the content of ceruloplasmin in the serum of animals during the period of research (η2x = 0,30-0,51, p <0,05-0,001). However, ceruloplasmin content in pigs with strong types of higher nervous activity after technological stimulus was not significantly different, in the same time in pigs with weak type of higher nervous activity ceruloplasmin content was lower in 12,1-14,7% (p <0.01) in relation to animals with strong well-balanced types of higher nervous activity.*

Technological stress eliminates the influence of balance of cortical processes to the 7th day after exposure to stress factors on the content of ceruloplasmin in the serum of pigs, while the influence of power of cortical processes only increases (η2h = 0.53, p <0.001). Technological stress contributes the reducing of ceruloplasmin content in serum of animals of all types of higher nervous activity. In animals with strong and balanced type of higher nervous activity ceruloplasmin content is reduced in 25-26% (p <0.001) and in animals with strong unbalanced and weak type of higher nervous activity ceruloplasmin content is reduced in 1.8 and 1.5-fold (p < 0.001), respectively.Dynamic of increasing the content of ceruloplasmin in the serum of animals after the stress depends on the typological characteristics of the nervous system, as evidenced by the established functional connections.

Keywords: *higher nervous activity, ceruloplasmin, technological stress, pigs*