

4/р
12262

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

Біологічний факультет

Кафедра генетики та молекулярної біології

**Дипломна робота
спеціаліста**

**на тему: «ПРИСТОСОВАНІСТЬ *DROSOPHILA MELANOGASTER* ЗА
ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЯГІД ВИНОГРАДУ
ТА ПРЕПАРАТУ «ВИН-ВІТА»**

«The fitness of *Drosophila melanogaster* under the influence of biologically-active substances grapes and preparations «Vin-Vita»

Виконала: студентка денної форми навчання
напряму підготовки 7.04010201 Біологія
Томчук Катерина Олександрівна

Керівник: к.б.н., доцент
Білоконь Світлана Василівна _____

Рецензент: к.б.н., доцент
Чернадчук Сніжана Сергіївна

Рекомендовано до захисту:
Протокол засідання кафедри
№ 7 від 14.04 2016 р.

Захищено на засіданні ЕК № 1
протокол № 77 від 23.06.2016 р
Оцінка б.о.м. / A / 93
(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

Завідувач кафедри

С.В.К.
підпис

Губанар С.В.
Прізвище та ініціали

Голова ЕК

С.
підпис

Лілінова
Прізвище та ініціали

Одеса – 2016

779439

4/р
72262

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

Біологічний факультет

Кафедра генетики та молекулярної біології

**Дипломна робота
спеціаліста**

**на тему: «ПРИСТОСОВАНІСТЬ *DROSOPHILA MELANOGASTER* ЗА
ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ЯГІД ВИНОГРАДУ
ТА ПРЕПАРАТУ «ВИН-ВІТА»**

«The fitness of *Drosophila melanogaster* under the influence of biologically-active substances grapes and preparations «Vin-Vita»

Виконала: студентка денної форми навчання
напряму підготовки 7.04010201 Біологія
Томчук Катерина Олександрівна

Керівник: к.б.н., доцент
Білоконь Світлана Василівна _____
Рецензент: к.б.н., доцент
Чернадчук Сніжана Сергіївна

Рекомендовано до захисту:
Протокол засідання кафедри
№ 7 від 14.04 2016 р.

Захищено на засіданні ЕК № 1
протокол № 77 від 23.06, 2016 р
Оцінка б.р.м. / A / 93
(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

Завідувач кафедри
С.В. Себатюк
підпис Прізвище та ініціали

Голова ЕК
Рішнова
підпис Прізвище та ініціали

Одеса – 2016

779439

Анотація

Вивчали показники пристосованості *Drosophila melanogaster* за дії біологічно-активних речовин ягід винограду та препарату «Вин-Віта». Встановили, що додавання як подрібнених ягід винограду, так і препарату «Вин-Віта» до кормової суміші призвело до покращення плодючості у всіх досліджуваних ліній мух. Тривалість життя також достовірно збільшилася за дії біологічно-активних речовин винограду та препарату. З'ясували, що результати плодючості і тривалості життя мух, які харчувалися ягодами винограду підвищилися порівняно з препаратом «Вин-Віта».

Роботу викладено на 49 сторінках, вона містить 3 таблиці та 10 рисунків. Наведено посилання на 49 джерел літератури (40 кирилицею та 9 латиницею).

Ключові слова: *Drosophila melanogaster*, *Vitis vinifera* L., препарат «Вин-Віта», біологічно-активні речовини, тривалість життя, плодючість.

We studied the indicators of fitness in *Drosophila melanogaster* by the actions of biologically active substances grapes and preparation "Vin-Vita". Established that the addition of crushed grapes as well as drug "Vin-Vita" to the feed mix led to improved fertility in all the studied lines. Life expectancy also increased significantly under the influence of biologically active substances grapes and preparation. Found that the results of fertility and life expectancy of flies that ate grapes increased compared with the drug "Vin-Vita".

Diploma thesis is expounded on 49 pages, it contains 3 tables and 10 figures. It provides links to 49 references (40 cyrillic and 9 latinic).

Key words: *Drosophila melanogaster*, *Vitis vinifera* L., the drug «Vin-Vita», biologically active substances, life expectancy, fertility.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. <i>Drosophila melanogaster</i> як об'єкт генетичних досліджень.....	7
1.1.1. Систематичне положення.....	7
1.1.2. Поширення і екологія дрозофіли.....	8
1.1.3. Морфологія <i>Drosophila melanogaster</i>	9
1.1.4. Життєвий цикл <i>Drosophila melanogaster</i>	10
1.2 Антиоксидантні, імуно-протекторні та гемопоетичні властивості винограду темних сортів <i>Vitis vinifera</i> L. типу Каберне.....	14
1.2.1. Корисні властивості винограду.....	14
1.2.2. Препарат «Вин-Віта».....	19
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	26
2.1. Приготування поживного середовища.....	28
2.2. Постановка досліду.....	29
2.3. Статистична обробка даних.....	30
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	32
УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	42
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	45
ДОДАТКИ.....	50

ВСТУП

В сучасній медицині розроблені і широко використовуються сотні лікарських препаратів природного походження, що допомагають у вирішенні багатьох проблем, пов'язаних з лікуванням і профілактикою важко виліковних захворювань.

Одним із таких препаратів являється препарат нового покоління – «Вин-Віта». Майже 20 років клінічних спостережень у провідних медичних установах України і Росії засвідчили високу ефективність застосування «Вин-Віти» як в дієтичному харчуванні для профілактики, так і в комплексному лікуванні широкого спектру захворювань. Цей якісний парафармацевтик, виготовлений з шкірки і кісточок темних сортів винограду типу Каберне можна по праву назвати подарунком українського виробника «Екофарм» населенню України, що проживає в екологічно несприятливих умовах. Володіючи всіма корисними властивостями червоного вина, «Вин-Віта» не містить алкоголю, тому рекомендується для дітей і може вживатися дорослим населенням в будь-який час дня.

Але сучасна людина, людина XXI століття, так звикла користуватися найновітнішими досягненнями науково-технічного прогресу, що забула про те, що існують природні ліки, які виготовила для нас сама природа.

Прикладом таких ліків є темні сорти винограду *Vitis vinifera L.* типу Каберне. На даний час виникла окрема галузь медицини - ампелотерапія, тобто лікування виноградом. Виноград застосовують як засіб, що підсилює обмін речовин і підвищує тонус організму хворої людини. Відомо, також, що поліфеноли винограду, володіють антиоксидантними властивостями, вони ефективно зв'язують вільні радикали, активізують процеси взаємодії білків їжі з травними ферментами, покращують всмоктування пептидів і амінокислот, активізують процеси етерифікації жирних кислот і холестерину, запобігаючи тим самим розвиток атеросклерозу і ішемічної хвороби серця.

Ще одну унікальну властивість винограду є здатність нормалізувати бактеріальну флору кишечника. Результати доклінічних досліджень, проведені в різних країнах, свідчать про те, що поліфеноли винограду здатні пригнічувати розвиток злоякісних пухлин у тварин (кверцетин, кемпферол, ресвератрол), мають антимуtagenну активність (проантоціанідини), бактерицидну дію (мальвідін, н-кумаровая кислота), антивірусне дію (танін) [Валуйко, 2004].

Проте, перш ніж рекомендувати будь-який лікарський препарат рослинного походження до вживання, його дію обов'язково потрібно перевірити на різних об'єктах. Одним із таких об'єктів являється муха-дрозофіла (*Drosophila melanogaster*). Дрозофіла володіє багатьма особливостями, які допомагають їй бути незамінним об'єктом генетичних досліджень. Це, в першу чергу, короткий час розмноження, велике число нащадків, малий розмір та невибагливість у їжі.

На розвиток та репродуктивність *D. melanogaster* впливають безліч зовнішніх факторів, прояви яких можуть бути як позитивними так і негативними. Проте найбільш значимо на організм цієї мушки впливають саме специфічні хімічні сполуки, які входять до складу різних біодобавок. Протягом багатьох років досліджень механізм дії біодобавки «Вин-Віта» на *D. melanogaster* так і не вивчався. Також необхідно було б з'ясувати не тільки дію препарату на основі винограду, але й дію самого винограду на організм дрозофіли.

Тому **метою роботи** було встановлення впливу біологічно-активних речовин ягід винограду та препарату «Вин-Віта» на показники пристосованості дрозофіли.

Для досягнення вказаної мети вирішували такі задачі:

1. Вивчити тривалість життя мух ліній *C-S*, *cn* та *vg* в стандартних умовах та за умови додавання біологічно-активних речовин ягід винограду та препарату «Вин-Віта».

2. Дослідити плодючість мух вказаних ліній за стандартних умов утримування та за умови дії подрібнених ягід винограду та препарату «Вин-Віта».

3. Порівняти результати плодючості та тривалості життя між мухами, які жили на поживному середовищі з додаванням ягід винограду та мухами, які харчувалися препаратом «Вин-Віта».

Об'єкт дослідження – компоненти пристосованості *Drosophila melanogaster* в стандартних умовах, та за умови впливу біологічно-активних речовин ягід винограду та препарату «Вин-Віта».

Предмет дослідження – тривалість життя та плодючість за додавання до кормової суміші ягід винограду та препарату «Вин-Віта» у різних ліній мух.

УЗАГАЛЬНЕННЯ

Вивчали вплив біологічно-активних речовин подрібнених ягід винограду *Vitis vinifera L.* сорту Каберне та препаративної форми «Вин-Віта» на тривалість життя та плодючість *Drosophila melanogaster*.

За даними літератури відомо, що саме темні сорти винограду *Vitis vinifera L.* типу Каберне рекомендують вживати при виникненні хвороб. Найбільше цілющі властивості винограду проявляються при серцевих захворюваннях, при бронхіті (відхаркувальна дія), при мігрені, плоди винограду полегшують роботу нирок, нейтралізуючи кислоти в організмі; антиоксиданти запобігають появі катаракти та інших пошкоджень, викликаних вільними радикалами [Припутіна, Ингре и др., 1990]. Всі ці корисні властивості обумовлені наявністю в ягодах та шкірці винограду біофлавоноїдів (антоціани, таніни, катехіни) та поліфенолів, які здатні інгібувати розвиток злоякісних пухлин у тварин (кверцетин, кемпферол, ресвератрол), мають антимуtagenну активність (проантоціанідіни), бактерицидну дію (мальвідин, п-кумарова кислота), антивірусну дію (танін) [Смирнов, Малтабар и др., 1998]. Ресвератрол, який міститься в шкірці винограду, має антиоксидантні властивості. При дослідженні біологічно-активних властивостей рослинних меланінів, що містяться в шкірці винограду, виявлено їх біологічну поліфункціональність. Експериментально доведені їхні комплексоутворюючі, антиоксидантні, радіопротекторні властивості. Проте, попри наявності у природі лікарських рослин, в сучасній медицині розроблені сотні лікарських препаратів природного походження. До таких препаратів належить препарат «Вин-Віта» – безалкогольний бальзам, виготовлений з шкірки і кісточок темних сортів винограду *Vitis vinifera L.* типу Каберне. Майже 20 років клінічних спостережень у провідних медичних установах України і Росії засвідчили високу ефективність застосування «Вин-Віти» як в дієтичному харчуванні для профілактики, так

і в комплексному лікуванні широкого спектру захворювань. Так «Вин-Віта» завдяки наявності в своєму складі біофлавоноїдів (антоціани, катехіни – 5-7 %, таніни 20-24 %, кверцетин і дигідрокверцетин, ресвератрол) проявила свої капілярозміцнюючі, мембрано протекторні, імуномодулюючі, судинозміцнюючі, протизапальні, знеболюючі, бактерицидні, протиалергічні, протипухлинні, спазмолітичні та жовчогінні властивості [Барабой, 1984]. Спостереження показали, що у 70 % хворих, які отримували «Вин-Віту» поряд із загальноприйнятим лікуванням, терапевтичний ефект був більш стійким, ніж у осіб які пройшли аналогічне лікування, але без прийому «Вин-Віти» [Пеклина, Бабов та ін., 1996]. «Вин-Віта» у хворих гепатитами і гепатозами алкогольного походження знижувала рівень ПОЛ, покращувала показники, що характеризують стан клітинних мембран, крові, гепатоцитів, нормалізувала гемостаз.

В досліджах на дрозофілі вивчали вплив біологічно-активних речовин ягід винограду та препарату «Вин-Віта» саме на найголовніші компоненти пристосованості цієї мушки в природі – тривалість життя та плодючість. Відомо, що біологічно-активні речовини мають кумулятивний характер накопичення в організмі, тому їх вплив на дрозофілу вивчався протягом трьох поколінь. В експерименті використовували особин дрозофіли з різними генотипами та різною життєздатністю: лінію дикого типу *Canton-S* (не містить видимих мутацій і в дослідженнях багатьох авторів використовується як контроль [Белоконь, Хаустова та ін., 2007]), лінію мух *cn (cinnabar)* та лінію мух *vg (vestigial)*, яка характеризується найменшою життєздатністю та пристосованістю до змін умов навколишнього середовища.

Встановили, що біологічно-активні речовини як ягід винограду, так і препарату «Вин-Віта» позитивно вплинули на плодючість та тривалість життя досліджуваних ліній мух протягом всіх трьох поколінь. Найбільш істотний вплив винограду спостерігався на плодючість лінії мух *cn*, а препарат «Вин-Віта» вплинув на тривалість життя лінії мух *vg*.

ВИСНОВКИ

1. Харчування мух протягом трьох поколінь на поживному середовищі з додаванням подрібнених ягід винограду призвело до збільшення тривалості життя:

— у мух лінії *C-S* на 50 % в F_1 , на 61 % в F_2 та на 56 % в F_3 ;

— у мух лінії *сп* на 30 % в F_1 , на 34 % в F_2 та в F_3 ;

— у мух лінії *vg* на 32 % в F_1 , на 38 % в F_2 та на 44 % в F_3 .

Додавання препарату «Вин-Віта» до кормової суміші мух призвело до достовірного збільшення тривалості життя:

— у мух лінії *C-S* на 38 % в F_1 , на 45 % в F_2 та на 48 % в F_3 ;

— у мух лінії *сп* на 21 % в F_1 , на 24 % в F_2 та на 27 % в F_3 ;

— у мух лінії *vg* на 26 % в F_1 , на 34 % в F_2 та на 39 % в F_3 .

2. Додавання до поживної суміші подрібнених ягід винограду разом з кісточками і шкіркою призвело до збільшення кількості нащадків:

— у мух лінії *C-S* на 35 % в F_1 , на 45 % в F_2 та на 52 % в F_3 ;

— у мух лінії *сп* на 76 % в F_1 , на 98 % в F_2 та на 102 % в F_3 ;

— у мух лінії *vg* на 42 % в F_1 , на 55 % в F_2 та на 58 % в F_3 .

Утримування мух на поживному середовищі з препаратом «Вин-Віта» призвело до вірогідного підвищення плодючості, причому найкращі показники було відмічено у низько пристосованих мух лінії *vg*:

— у мух лінії *C-S* на 21 % в F_1 , на 34 % в F_2 та на 49 % в F_3 ;

— у мух лінії *сп* на 22 % в F_1 , на 34 % в F_2 та на 36 % в F_3 ;

— у мух лінії *vg* на 38 % в F_1 , на 45 % в F_2 та на 50 % в F_3 .

3. Результати плодючості та тривалості життя мух, які жили на поживному середовищі з додаванням ягід винограду виявилися достовірно більшими, ніж результати тих мух, які харчувалися препаратом «Вин-Віта».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієвський О. М., Хаустова Н. Д. Методичні вказівки до лабораторних робіт з генетичного аналізу дрозофіли. – Вид. ОНУ. – 2003. – С. 120.
2. Атраментова Л. А., Утевская О. М. Статистические методы в биологии // Горловка: Видавництво Ліхтар, 2008. – С. 248.
3. Барабой В.А. Растительные полифенолы и здоровье человека. – М: Наука. – 1984. – С. 160.
4. Билева Д. С., Малиновский А. А. Длительность жизни гибридов *Drosophila melanogaster* при различных вариантах корма // Генетика. – 1981. – Т. XVII, № 3. – С. 469-475.
5. Белоконь С. В., Хаустова Н. Д., Тоцкий В. Н. Лocus Adh и приспособленность мутантов *sn* и *vg* в экспериментальных популяциях *Drosophila melanogaster* Meig // Цитология и генетика. – 2007. – № 2. – С. 24-29.
6. Білоконь С. В. Життєздатність *Drosophila melanogaster* за вживання біологічно-активних речовин препаратів «Вин-Віта» та «Комбуча» // Природничий альманах. Біологічні науки // Збірник наукових праць // Херсон: ПП Вишемирський. – 2014. – Вип. 20. – С. 47-53.
7. Валуйко Г.Г. Фенольні речовини винограду та їхня роль в виноробстві / Г.Г.Валуйко // Виноград. Вино. – 2004. – №4. – С.18-20.
8. Введение в общую микронутриентологию (биологически активные добавки). Под ред. Ю.П. Гичева и Э.Огановой. – Новосибирск, 1998. – 216 с.
9. Виноградарство / К.В Смирнов, Л.М. Малтабар. А.К. Раджабов [и др.]; под ред. К.В. Смирнова. — М., 1998. – 510 с.
10. Влияние винограда и продуктов его переработки на выведение из организма радионуклидов / А.С. Припутина, В.П. Ингре, Н.А. Гиль [и др.] // Виноградарство и виноделие СССР. — 1990. — №4. — С. 5-8.

11. *Волкова Н.Е.* Влияние возраста родителей на половое поведение *Drosophila melanogaster* / Н.Е. Волкова, Н.В. Немчук, Л.И. Воробьева // Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна. Серія: біологія. – 2005. – Вип. 1-2. – № 709. – С. 77-84.
12. *Гаврилов Л. А., Гаврилова Н. С.* Биология продолжительности жизни // Наука. – 1991. – 280 с.
13. *Гилярова М. С., Правдина Ф. Н., Соколов В. Е.* Членистоногие: трилобиты, хелицеровые, трахейнодышащие. Онихофоры // Жизнь животных. — М.: Просвещение, 1984. — Т.2.— С. 392-463.
14. *Голубова Т.Ф., Волкова В.Г., Чепурная Л.Ф., Мищенко Ю.А., Гаврилов О.Ф., Колесецкая О.Л.* К вопросу изучения эффективности применения биофлавоноидов «Вин-Вита» у детей с заболеваниями органов дыхания // Вестник курортологии и физиотерапии. – 2006. – № 2. – С. 173-176.
15. *Жимулев И.Ф.* Гетерохроматин и эффект положения гена. Новосибирск: Наука, 1993. – 490 с.
16. *Карпенко П.О., Мельничук М.О.,* Часопис // Фітотерапія. – 2004. – №2. – с.31-34.
17. *Каролин Рюбен.* Антиоксиданты в борьбе с онкологическими и и сердечно-сосудистыми заболеваниями, плохой памятью и процессами старения (пер. с англ), – М: «КРОН-ПРЕСС», 1998. – С. 269-320.
18. *Кисличенко В. С., Кузнецова В. Ю., Ярошенко И. В.* Виноград культурный. Аналитический обзор / Провізор // Национальный фармацевтический университет. – Харьков, 2007. – № 15. – С. 35-42.
19. *Кнунянц И. Л.* и др. Химическая энциклопедия. Флавоноиды. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – С. 235.
20. *Ковтун В.Д.* Вин-Вита - Виноград, дарующий жизнь. – 2014. Ресурс доступу: <http://www.ekofarm.info/>

21. Куів В. Л., Смутьський С. П., Гончаров М. І. Використання харчових продуктів із добавками рослинних поліфенолів для створення захисних порогів організму. – 1993. – С. 181-182.
22. Лазарчук О. А., Орлова Е. А. Влияние парафармацевтика "Вин-Вита" на уровень метаболитов оксида азота в тканях органов молодых и взрослых крыс // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2010. – № 2. – С. 99-103.
23. Лазарчук О. А., Орлова Е. А., Анисимова Н. А., Брюховецкая Е.Ю. Динамика содержания метаболитов оксида азота и активности супероксиддисмутазы в тканях крыс разного возраста // Експериментальна фізіологія та біохімія. – 2012. – № 1. – С. 7-12.
24. Лобасюк Б.О., Венгер Л.А., Алексеенко Н.О., Колкер І.В., Тараненко В.Д. Протисудорожні властивості препаратів поліфенольної природи, вилучених із вижимок винограду *Vitis vinifera* L. // Фізіологічний журнал. – Т.44, №3. – 1998. – 339 с.
25. Луцтик У.Б. . Отчет о применении препарата Вин-Вита у пациентов с нарушениями микроциркуляции. – 2005. – С. 27–36.
26. Медведєв М. М. Практична генетика. – М.: Наука. – 1968. – 297 с.
27. Методичні рекомендації МОЗ України „Використання антиоксидантних комплексів для профілактики та комплексного лікування внутрішніх хвороб” – Київ. – 1998. – 22 с.
28. Монтиньяк Мишель Чудесные свойства вин (пер с франц.). – М: «Оникс». – 1999. – С. 236.
29. Моргун С. В. Мутації *cn* та *vg* і життєздатність *Drosophila melanogaster* // Вісник Одеського державного університету. – 1998. – № 2. – С. 101-105.
30. Никипелова Е.М., Лобасюк Б.А., Колкер И.А., Алексеенко Н.А. Противосудорожный эффект пищевой добавки растительных полифенолов //

Актуальные вопросы немедикаментозного лечения заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой и нервной систем. – Ялта. – 1996. – С. 103.

31. Орлова Е. А., Лазарчук О. А. Активность цитозольной супероксиддисмутазы в тканях крыс разного возраста на фоне применения парафармацевтика «Вин-Вита» // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2010. – № 3. – С. 87-90.

32. Пеклина Г.П., Бабов К.Д., Пичугина С.А., Бекало Т.П., Литвиненко А.Г., Клименко В.Н., Фролов Ю.А., Леочко С.С. Исследование действия пищевой добавки "Вин-Вита" на перекисне окисление липидов и антиоксидантную систему организма у ликвидаторов последствий Чернобыльской аварии // Медична реабілітація. Курортологія. Фізіотерапія. – 1996. – №2. – С. 28-30.

33. Пономаренко В.И., Дзяк Г.В., Ванханен В.В. Биологически-активные добавки в санаторно-курортной диетотерапии больных ишемической болезнью сердца. – Киев: «Техмед», 1998. – 166 с.

34. Смутьский С. П. Экофармакология // НТЦ "ЭОС", 1998. – С. 786-787.

35. Товстуха Є. С. Фітотерапія. - К.: Здоров'я, 1990. – 304 с.

36. Филонов К. Е., Лечит виноград, О лечебных свойствах винограда, виноградного сока и вина - Одесса: «Друк», 1999. – 60 с.

37. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека (Пер. с англ.): в 3-х т. – Т. 1. – М.: Мир. – 1989. – 319 с.

38. Хаустова Н. Д. Локус Adh *Drosophila melanogaster* в условиях отбора на задержку старения // Генетика. – 1995. – Т.31, № 5. – С. 646-651.

39. Хмидан Набиль, Солдатова А. М. Использование пищевой добавки «Вин-Вита» в комплексном лечении заболеваний зрительного нерва и сетчатки // Тезисы докладов девятого съезда офтальмологов Украины . – Одесса : 1996. – С. 443-444.

40. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вєрвєс Ю. Г. Зоологія безхребетних. – К.: Либідь, 1996. – Т.2. – С. 320.
41. Archer M. A., Phelan J. P., Beckman K. A., Rose M. R. Breakdown in correlations during laboratory evolution. II. Selection on stress resistance in *Drosophila* populations // *Evolution*. – 2003. – № 57. – P. 536-543.
42. Flatt T. Survival costs of reproduction in *Drosophila* // *Exp. Gerontol.* – 2011. – Vol. 46. – P. 369 – 375.
43. Kerver J. W. M., Wolf W., Kamping A., Van Delden W. Effects on ADH activity and distribution, following selection for tolerance ethanol in *Drosophila melanogaster* // *Genetica*. – 1992. – V. 7, № 3. – P. 175-183.
44. McKechnie S. W., Geer B. W. Regulation of alcoholdehydrogenase in *Drosophila melanogaster* // *Insect. Biochem.* – 1984. – V 14, № 2. – P. 231-242.
45. Myers E.W. A whole genome assembly of *Drosophila* / E.W. Myers, G.G. Sutton, A. T. Delcher // *Science*. – 2000. – V. 287. – P. 2196 – 2204.
46. Piper M. D.W., Skorupa D., Patridge L. Diet, metabolism and lifespan in *Drosophila* // *Exp. Gerontol.* – 2005. – № 40. – P. 857-862.
47. Rogina B. Sir2 mediates longevity in the fly through a pathway related to calorie restriction / B. Rogina, S. L. Helfand // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. – 2004. – Vol. 101. – N. 45. – P. 158 – 160.
48. Tantawy A. O., Rakha F. A. Studies of natural populations of *Drosophila*. 1. Genetic variances of and correlations between four characters in *Drosophila melanogaster* and *Drosophila simulans* // *Genetics*. – 1964. – V. 50. – P. 1349–1355.
49. Williams J. A., Bell J. B., Carrol S. B. Control of *Drosophila* wing and halter development the nuclear vestigial gene product // *Gene and Develop.* – 1991. – Vol. 5, N 12 B. – P. 2481-2495.

22.05.16