



Министерство образования Республики Беларусь  
Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка

# СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

*Сборник статей Республиканской научно-практической конференции  
с международным участием*

Минск, 19 ноября 2019 г.

Минск  
БГПУ  
2019

ISBN 978-985-541-708-9

© Оформление. БГПУ, 2019

УДК 501  
ББК 20  
С56

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ

Редколлегия:

*А.В. Деревинский*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
*А.В. Таранчук*, кандидат географических наук, доцент;  
*А.Л. Козлова-Козыревская*, кандидат химических наук, доцент;  
*И.А. Жукова*, кандидат биологических наук, доцент;  
*А.А. Деревинская*, кандидат биологических наук, доцент;  
*Е.В. Жудрик*, кандидат биологических наук, доцент

**Современные** проблемы естествознания в науке и образовательном процессе : сборник статей Республиканской научно-практической конференции с международным участием, г. Минск, 19 ноября 2019 г. / редкол. А.В. Деревинский [и др.]. – Минск : БГПУ, 2019.  
ISBN 978-985-541-708-9.

В сборнике представлены материалы научных и методических исследований, представленных на Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Современные проблемы естествознания в науке и образовательном процессе». В конференции принимали участие представители Беларуси, Украины, Российской Федерации и Казахстана. Материалы издаются в авторской редакции

Сборник представляет интерес для преподавателей, учителей, магистрантов, студентов учреждений среднего и высшего образования.

*Минимальные системные требования:*

Операционная система Windows 98 и выше  
Процессор Pentium III, RAM 32 Mb (ОЗУ), HDD 250 Mb  
Видеоадаптер с разрешением 800×600, 256 цветов,  
32 Mb видеопамяти, DVD-ROM, мышь

© Оформление. БГПУ, 2019

*Программное обеспечение:* Adobe Acrobat Reader

*Ответственный за выпуск* А. В. Деревинский  
*Компьютерная верстка* А. А. Покало  
*Дизайн обложки* Е. С. Выдрицкой

Дата подписания к использованию 27.12.19. \_\_\_\_ Mb. Тираж 5 электрон. экз. Заказ 781.

*Издатель и полиграфическое исполнение:* учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/236 от 24.03.14.  
Ул. Советская, 18, 220030, Минск.

## ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БРАССИНОСТЕРОИДОВ ЭПИБРАССИНОЛИДА И ГОМОБРАССИНОЛИДА ПО ИЗМЕНЕНИЮ ЧАСТОТЫ КРОССИНГОВЕРА У ДРОЗОФИЛЫ

А.Н. Тарасюк

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, Брест

Изучено влияние brassinosteroidов эпибрасинолида и гомобрасинолида на частоту кроссинговера у дрозофилы. Показано, что данные соединения не оказывают существенного влияния на исследуемый показатель, поэтому не обладают выраженной генетической активностью и могут быть рекомендованы к использованию в растениеводстве в качестве регуляторов роста и развития.

**Ключевые слова:** brassinosteroidы, генетическая активность, дрозофила, частота кроссинговера

Современное растениеводство остро нуждается в новых подходах к увеличению урожайности сельскохозяйственных культур и повышению их устойчивости к действию неблагоприятных факторов среды. Одним из перспективных направлений решения этого вопроса является использование природных и синтетических регуляторов роста и развития растений, к числу которых относятся brassinosteroidы [1]. Положительное влияние этих соединений на рост и развитие растений, а также на устойчивость к действию неблагоприятных факторов среды и болезням установлено для ряда сельскохозяйственных культур [2]. Однако малоизученной остается их генетическая активность, что может сдерживать внедрение полученных результатов в практику сельскохозяйственного производства из-за возможных негативных генетических последствий влияния brassinosteroidов на растения. Традиционно под генетической активностью факторов понимают их способность индуцировать мутации. Однако не менее важным показателем генетической активности является влияние исследуемых факторов на рекомбинационные показатели, одним из которых является частота кроссинговера [3]. Удобным объектом для первоначальной оценки генетической активности brassinosteroidов является дрозофила.

Целью работы явилась оценка влияния brassinosteroidов эпибрасинолида и гомобрасинолида на частоту кроссинговера в зоне *yellow-vermillion* хромосомы I дрозофилы, как показатель генетической активности.

Влияние исследуемых соединений на частоту кроссинговера оценивалось при помощи маркерной системы *y-cut-v(yellow-cut-vermillion)*, включающей три сцепленных гена на хромосоме I дрозофилы: ген *y* (*yellow*) – жёлтое тело, локус 0; ген *cut* – обрезанные крылья, локус 20,0; ген *v* (*vermillion*) – ярко-красные глаза, локус 33,0. Мутантная линия *y-cut-v* использовалась в качестве материнского компонента скрещивания, в качестве отцовского выступала линия дикого типа *Berlin*.

Действующие вещества добавлялись непосредственно в питательную среду для выращивания мух, на которую затем сажались по 3 пары родительских особей дрозофилы. Полученные в результате скрещивания гибриды F<sub>1</sub> развивались на питательной среде, содержащей исследуемые вещества. Поэтому весь их жизненный цикл, включая мейоз и процесс рекомбинации, проходили в присутствии brassinosteroidов. В работе использовались 3 концентрации эпибрасинолида и гомобрасинолида:  $1 \cdot 10^{-8}$  %,  $1 \cdot 10^{-7}$  % и  $1 \cdot 10^{-6}$  % (такие концентрации наиболее часто используются в растениеводстве). В качестве контроля выступала стандартная питательная среда. Для полученных гибридных самок F<sub>1</sub> затем проводились анализирующие скрещивания. Потомство от этих скрещиваний (F<sub>A</sub>) выращивалось на чистой питательной среде. Опыт проводился в 5 повторностях (по 5 пробирок с потомством на каждый вариант опыта, включая контроль).

На основе полученных значений численности различных фенотипических классов в F<sub>A</sub> рассчитывались частоты кроссинговера (*rf*). Определялись также стандартные ошибки частот кроссинговера (*s<sub>rf</sub>*). Для оценки достоверности различий между опытными и контрольными вариантами использовался t-критерий Стьюдента [4].

Значения частот кроссинговера в сегментах *e-cut*, *cut-viu-v*, а также частоты двойного кроссинговера в контроле и при действии исследуемых концентраций эпибрасинолида и гомобрасинолида приведены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1 – Влияние эпибрасинолида на частоту кроссинговера в зоне *yellow-vermillion* хромосомы I дрозофилы**

Вариант опыта	Число мух в F <sub>A</sub>	Частота кроссинговера (rf±s <sub>rf</sub> ) в сегменте:			
		<i>yellow-cut</i>	<i>cut-vermillion</i>	<i>yellow-vermillion</i>	двойного кроссинговера
контроль	791	16,81±1,33	14,54±1,25	30,85±1,64	0,25±0,18
1·10 <sup>-8</sup> %	881	16,46±1,25	14,30±1,18	30,08±1,55	0,34±0,19
1·10 <sup>-7</sup> %	899	18,13±1,29	13,79±1,15	31,03±1,54	0,45±0,22
1·10 <sup>-6</sup> %	820	15,85±1,28	11,83±1,13	26,95±1,55	0,37±0,21

**Таблица 2 – Влияние гомобрасинолида на частоту кроссинговера в зоне *yellow-vermillion* хромосомы I дрозофилы**

Вариант опыта	Число мух в F <sub>A</sub>	Частота кроссинговера (rf±s <sub>rf</sub> ) в сегменте:			
		<i>yellow-cut</i>	<i>cut-vermillion</i>	<i>yellow-vermillion</i>	двойного кроссинговера
контроль	753	16,46±1,35	13,68±1,25	29,08±1,66	0,53±0,26
1·10 <sup>-8</sup> %	664	15,96±1,42	9,64±1,15*	25,60±1,69	0
1·10 <sup>-7</sup> %	613	17,62±1,54	15,17±1,45	31,49±1,88	0,65±0,32
1·10 <sup>-6</sup> %	665	17,59±1,48	14,89±1,38	32,18±1,81	0,15±0,15

Примечание: отличие от контроля достоверно при P < 0,05.

Оценка достоверности различий между опытными и контрольными данными, приведенными в таблицах 1 и 2, по t-критерию Стьюдента показала, что статистически значимые эффекты отсутствуют, за исключением случая, когда гомобрасинолид в концентрации 1·10<sup>-8</sup> % вызывает достоверное снижение частоты кроссинговера в сегменте *cut-vermillion* (таблица 2). В то же время, отмечается тенденция к увеличению частоты кроссинговера во всех исследуемых сегментах при действии как эпибрасинолида, так и гомобрасинолида в концентрации 1·10<sup>-7</sup> % (исключение – сегмент *cut-vermillion* при действии эпибрасинолида). Действующие вещества в этой концентрации также обуславливают тенденцию к увеличению частоты двойного кроссинговера.

Таким образом, брасиностероиды эпибрасинолид и гомобрасинолид не оказывают существенного влияния на частоту кроссинговера у дрозофилы, по этому показателю не обладают выраженной генетической активностью и могут быть рекомендованы к использованию в растениеводстве в качестве регуляторов роста и развития.

#### **Список использованных источников**

1. Сельскохозяйственная биотехнология / В. С. Шевелуха [и др.] ; под. ред. В. С. Шевелухи. – М.: Высшая школа, 1998. – 416 с.
2. Хрипач, В.А. Брасиностероиды / В. А. Хрипач, Ф.А. Лахвич, В.Н. Жабинский. – Минск: Наука и техника, 1993. – 287 с.
3. Инге-Вечтомов, С.Г. Генетика с основами селекции / С. Г. Инге-Вечтомов. – СПб. : Н-Л, 2010. – 720 с.
4. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.