

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ, МОНИТОРИНГА И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Сборник материалов
III Республиканской научно-практической экологической
конференции с международным участием

Брест, 28 ноября 2019 года

Брест
БрГУ имени А. С. Пушкина
2019

УДК 574.1(476)
ББК 28.088(4Бел)я431
П 78

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»*

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук, доцент **Н. В. Шкуратова**
старший преподаватель **М. В. Левковская**
кандидат биологических наук, доцент **Н. М. Матусевич**

Рецензенты:

доцент кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиэкологии
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
кандидат биологических наук, доцент **Т. В. Никонович**
декан географического факультета УО «Брестский государственный университет
имени А. С. Пушкина», кандидат биологических наук, доцент **И. В. Абрамова**

П 78 **Проблемы** оценки, мониторинга и сохранения биоразнообразия : сб. материалов III Респ. науч.-практ. экол. конф. с междунар. участием, Брест, 28 нояб. 2019 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: Н. В. Шкуратова, М. В. Левковская, Н. М. Матусевич. – Брест : БрГУ, 2019. – 211 с.
ISBN 978-985-22-0045-5.

Материалы сборника посвящены решению актуальных проблем экологии, мониторингу природных и антропогенных экосистем, рационального природопользования и охраны окружающей среды, биоразнообразия и современного состояния флоры и фауны, проблемам охраны и устойчивого использования; биоиндикации и биотестированию, агроэкологии, экологическому образованию и просвещению.

Издание адресуется научным работникам, аспирантам, магистрантам, преподавателям и студентам высших учебных заведений, специалистам системы образования.

УДК 574.1(476)
ББК 28.088(4Бел)я431

ISBN 978-985-22-0045-5

© УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», 2019

А. Н. ТАРАСЮК

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

**ОЦЕНКА РЕКОМБИНОГЕННОЙ АКТИВНОСТИ
СТЕРОИДНЫХ ГЛИКОЗИДОВ НИКОТИАНОЗИДА
И РУСТИКОЗИДА НА ДРОЗОФИЛЕ**

Стероидные гликозиды – биологически активные соединения растительной природы, применяемые в сельском хозяйстве для увеличения всхожести, стимуляции завязывания плодов и семян, повышения продуктивности и устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам среды, улучшения качества продукции [1]. Исследование стероидных гликозидов представляет интерес не только с точки зрения их использования как стимуляторов роста и развития растений, но и в связи с возможностью расширения спектра генотипической изменчивости сельскохозяйственных культур в селекционном процессе путем увеличения частоты рекомбинации [2]. Влияние стероидных гликозидов на процесс рекомбинации ранее не изучалось. В то же время в ряде работ установлено, что различные химические вещества обладают рекомбиногенным эффектом и увеличивают либо снижают частоту рекомбинации у различных растительных и животных объектов, а также грибов [2; 3]. Изменение частоты кроссинговера может существенно увеличить эффективность селекционной работы в первую очередь за счет перераспределения обменов в зоны хромосом, где они в норме ингибированы. Удобным объектом для первоначальной оценки рекомбиногенной активности стероидных гликозидов с целью их возможного использования для индуцирования рекомбинаций в селекционном процессе является дрозофила.

Целью работы явилась оценка влияния стероидных гликозидов никотианозида и рустикозида на частоту кроссинговера в зоне *black-vestigal* хромосомы II дрозофилы как показатель их рекомбиногенной активности.

Влияние исследуемых соединений на частоту кроссинговера оценивалось при помощи маркерной системы *b-cn-vg* (*black-cinnabar-vestigal*), включающей три сцепленных гена на хромосоме II дрозофилы: ген *b* (*black*) – чёрное тело, локус 48,5; ген *cn* (*cinnabar*) – киноварные глаза, локус 57,5; ген *vg* (*vestigal*) – зачаточные крылья, локус 67,0. Мутантная линия *b-cn-vg* 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 три пары

родительских особей дрозофилы. Полученные в результате скрещивания гибриды F_1 развивались на питательной среде, содержащей исследуемые вещества. Поэтому весь их жизненный цикл, включая мейоз и процесс рекомбинации, проходил в присутствии стероидных гликозидов. В работе использовались три концентрации никотианозида и рустикозида: $1 \cdot 10^{-8} \%$, $1 \cdot 10^{-7} \%$ и $1 \cdot 10^{-6} \%$ (такие концентрации наиболее часто используются в растениеводстве). В качестве контроля выступала стандартная питательная среда. Для полученных гибридных самок F_1 затем проводились анализирующие скрещивания. Потомство от этих скрещиваний (F_A) выращивалось на чистой питательной среде. Опыт проводился в пяти повторностях (по 5 пробирок с потомством на каждый вариант опыта, включая контроль).

На основе полученных значений численности различных фенотипических классов в F_A рассчитывались частоты кроссинговера (rf). Определялись также стандартные ошибки частот кроссинговера (S_{rf}). Для оценки достоверности различий между опытными и контрольными вариантами использовался t -критерий Стьюдента [4].

Полученные в ходе лабораторного эксперимента данные по оценке влияния стероидных гликозидов никотианозида и рустикозида на частоту кроссинговера в зоне *black-vestigial* хромосомы II дрозофилы систематизированы и приведены в таблицах 1, 2. Оценка достоверности различий между опытными и контрольными данными, приведенными в таблицах, с использованием t -критерия Стьюдента показала, что статистически значимые эффекты отсутствуют, а наблюдаемые изменения частоты кроссинговера носят характер тенденций. Из полученных данных следует, что наиболее эффективной с точки зрения индукции рекомбинаций является концентрация $1 \cdot 10^{-8} \%$, при которой наблюдается тенденция к увеличению частоты кроссинговера как для никотианозида, так и для рустикозида во всех исследуемых сегментах хромосомы II.

Таблица 1 – Влияние никотианозида на частоту кроссинговера в сегментах зоны *black-vestigial* хромосомы II дрозофилы

Вариант опыта	Число особей (N)	Частота кроссинговера ($rf+S_{rf}$) в сегментах			Частота двойного кроссинговера
		<i>b-cn</i>	<i>cn-vg</i>	<i>b-vg</i>	
Контроль	525	$17,43 \pm 1,95$	$15,24 \pm 1,57$	$28,20 \pm 2,0$	$2,33 \pm 0,58$
$1 \cdot 10^{-8} \%$	422	$23,22 \pm 2,10$	$17,06 \pm 1,83$	$30,81 \pm 2,25$	$4,74 \pm 1,03$
$1 \cdot 10^{-7} \%$	577	$16,98 \pm 1,56$	$12,48 \pm 1,38$	$24,26 \pm 1,79$	$2,60 \pm 0,32$
$1 \cdot 10^{-6} \%$	568	$22,54 \pm 1,75$	$12,85 \pm 1,40$	$28,70 \pm 1,90$	$3,35 \pm 0,76$

Таблица 2 – Влияние рустикозида на частоту кроссинговера в сегментах зоны *black-vestigial* хромосомы II дрозофилы

Вариант опыта	Число особей (N)	Частота кроссинговера (rf+Srf) в сегментах			Частота двойного кроссинговера
		<i>b-cn</i>	<i>cn-vg</i>	<i>b-vg</i>	
Контроль	515	16,70 ± 1,64	15,15 ± 1,58	27,19 ± 1,96	2,33 ± 0,66
1·10 ⁻⁸ %	485	17,32 ± 1,72	15,26 ± 1,63	28,87 ± 2,06	1,86 ± 0,62
1·10 ⁻⁷ %	521	19,39 ± 1,73	14,01 ± 1,52	29,56 ± 1,99	1,92 ± 0,60
1·10 ⁻⁶ %	341	18,18 ± 2,09	14,08 ± 1,88	28,74 ± 2,45	1,76 ± 0,71

Кроме того, никотианозид в концентрации 1·10⁻⁸ % увеличивает и частоту двойного кроссинговера, который играет наиболее существенную роль в продуцировании генетической изменчивости. В то же время рустикозид обуславливает тенденцию к увеличению частоты кроссинговера в прицентромерном сегменте *black-cinnabar* во всех исследуемых концентрациях, но не оказывает заметного влияния на этот показатель в сегменте *cinnabar-vestigial*, более удаленном от центромеры. Никотианозид увеличивает частоту кроссинговера в сегменте *black-cinnabar* также сильнее, чем в сегменте *cinnabar-vestigial*.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что стероидные гликозиды никотианозид и рустикозид обладают слабовыраженной рекомбиногенной активностью и незначительно увеличивают частоту кроссинговера преимущественно в прицентромерном сегменте хромосомы II дрозофилы. При этом наибольшее влияние на частоту кроссинговера оказывают никотианозид и рустикозид в концентрации 1·10⁻⁸ %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шуканов, В. П. Гормональная активность стероидных гликозидов растений / В. П. Шуканов, А. П. Вольнец, С. Н. Полянская. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 244 с.
2. Жученко, А. А. Рекомбинация в эволюции и селекции / А. А. Жученко, А. Б. Король. – М. : Наука, 1985. – 400 с.
3. Дишлер, В. Я. Индуцированный рекомбиногенез у высших растений / В. Я. Дишлер. – Рига : Зинатне, 1983. – 222 с.
4. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Выш. шк., 1973. – 320 с.