

### **Резюме**

Первопричиной развития селекционного меланизма среди высокопродуктивных стад черно-пестрых пород молочного скота - субстратная недостаточность обмена тирозина у рецессивных гомозигот по масти-ss.

Першопричиною розвитку селекційного меланізму серед високопродуктивних стад чорно-рябих порід молочної худоби є субстратна недостатність обміну тирозина у рецесивних гомозигот по масти -ss.

### **КРИПКА А., ЗЕЛЕНАЯ Л.**

*Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины  
Украина, 03680, Киев, ул. акад. Заболотного, 148*

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ТИПА АДАПТИВНОЙ СТРАТЕГИИ РАСТЕНИЙ С РАЗНЫМ ТИПОМ РЕПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ**

В основе формирования адаптивной стратегии растений лежат особенности генотипа и его взаимодействия с факторами окружающей среды.

Генетическая адаптация легче всего происходит у видов с перекрестным опылением, так как эти организмы образуют большое количество новых генетических комбинаций. Половое размножение повышает адаптируемость растительной популяции, что свидетельствует в пользу преимущества популяций с половым типом репродукции [1,2,3]. Однако в растительном мире широко распространен апомиксис. Чем же объяснить, что, несмотря на все бесспорные преимущества полового размножения, у сотен видов цветковых растений оно заменено апомиксисом? Апомиксис служит прекрасным способом сохранения гетерозисности и благодаря этому жизнеспособности. Любой биотип, обладающий в данных условиях среды преимуществом, может воспроизводиться в массовых количествах. Апомиксис исключает генетическое расщепление, поэтому апомиктические формы образуют клоны, в пределах которых все особи обладают одинаковой генетической конституцией [1,4].

Однако, преимущества, достигнутые в результате апомиксиса, носят несколько односторонний характер. Они благоденствуют лишь пока условия среды остаются для них неизменными. Но в изменившихся условиях апомикты частично вымирают, поскольку не обладают достаточной генетической пластичностью. Если же мы рассмотрим факультативные апомикты, которые могут переходить к половому способу размножения под влиянием стрессовых факторов, то можно предположить, что они будут иметь наиболее широкий диапазон генетической variability и будут наиболее адаптированы к изменяющимся условиям среды.

В стрессовых условиях нередко происходит переход от преимущественно бесполого размножения к половому, т.е. влияние факторов внешней среды на генотипическую изменчивость может реализовываться через систему полового размножения.

На территории Чернобыльской зоны отчуждения в условиях хронического облучения произрастают популяции растений с разным типом размножения. В своей работе мы изучали адаптивную стратегию у растений: энотеры двухлетней, зверобоя обычного, ястребинки волосистой.

## Материалы и методы

Семена растений энотеры двухлетней *Onagra biennis* L., зверобоя обычного *Hypericum perforatum* L., ястребинки *Hieracium pilosella* L. были отобраны на территориях с разным уровнем загрязнения: с. Корогод (0,5-1 Ки/км<sup>2</sup>), г. Чернобыль (5 Ки/км<sup>2</sup>), с. Копачи (50 Ки/км<sup>2</sup>), с. Чистоголовка (600 Ки/км<sup>2</sup>) и выращены в лабораторных условиях на чашках Петри.

ДНК выделяли из этиолированных проростков СТАВ - методом [5]. Амплификацию с RAPD - и ISSR- маркерами проводили согласно [6,7].

## Результаты и обсуждения.

Характер изменений показателей выживаемости и энергии прорастания у анализируемых растений зависел от типа репродукции и уровня радиоактивного загрязнения. Было показано, что семена растения ястребинки, отобранные на территориях с повышенным уровнем хронического облучения, характеризовались более низкими темпами прорастания. В случае зверобоя и энотеры наблюдались другие тенденции в изменении показателей энергии прорастания и выживаемости. Эти показатели увеличивались при самых высоких уровнях загрязнения.

Для исследуемых растений рассчитывали коэффициент вариации морфологических признаков (табл.1).

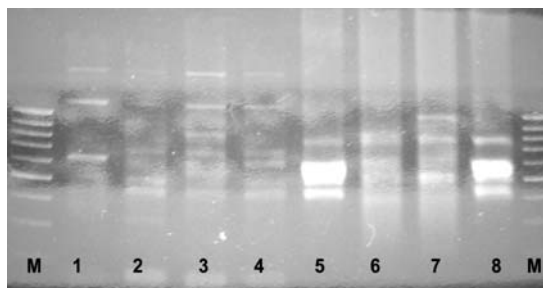
Таблица 1

Коэффициент вариации (%) для травянистых растений из зоны отчуждения  
ЧАЭС

| Вид растений          | Уровень загрязнения, Ки/км <sup>2</sup> |    |    |     |
|-----------------------|---|----|----|-----|
|                       | Контроль                                | 5  | 50 | 600 |
| Зверобой обычный      | 28                                      | 36 | 37 | 42  |
| Энотера двухлетняя    | 25                                      | 30 | 32 | 37  |
| Ястребинка волосистая | 8                                       | 9  | 10 | 9   |

Для энотеры и зверобоя коэффициент вариации (С) был повышенным. При чем для зверобоя он сильно варьировал в зависимости от уровня загрязнения территории прорастания: С (с. Корогод (0,5-1 Ки/км<sup>2</sup>)) - 28%, С (г. Чернобыль (5 Ки/км<sup>2</sup>)) - 36%, С (с. Копачи (50 Ки/км<sup>2</sup>)), - 37%, С (с. Чистоголовка 600 Ки/км<sup>2</sup>)) - 40%, и значительно повышался при высоких уровнях загрязнения. У энотеры наблюдалась такая же тенденция - увеличение коэффициента вариации с увеличением уровня загрязнения С (с. Корогод (0,5-1 Ки/км<sup>2</sup>)) - 25%, С (г. Чернобыль (5 Ки/км<sup>2</sup>)) - 30%, С (с. Копачи (50 Ки/км<sup>2</sup>)), - 32%, С (с. Чистоголовка 600 Ки/км<sup>2</sup>)) - 37%. Для растений ястребинки наблюдались низкие значения коэффициента вариации, кроме того он оставался неизменным не зависимо от уровня хронического облучения.

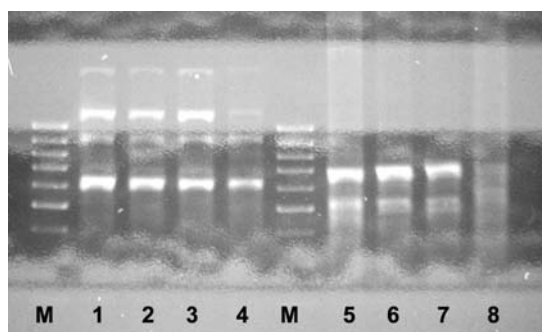
Результаты молекулярно-генетического анализа с использованием ДНК-маркеров выявили высокий уровень полиморфных локусов у растений зверобоя (RAPD-анализ 44%, ISSR-анализ 70%) (рис.1). У растений энотеры процент полиморфных локусов, полученных с использованием ISSR- маркеров, - 56%, при RAPD-анализе полиморфных локусов не наблюдалось (рис.2).



**Рис.1.** Электрофореграмма продуктов амплификации ДНК растений зверобоя, которые были отобраны на почвах с разным уровнем радиоактивного загрязнения, с декануклеотидными (RAPD) праймерами и праймерами к микросателлитным последовательностям (ISSR) (М -маркер МВ; 1-4 RAPD -PCR: 1 - Контроль, 2 - 5 Ки/км<sup>2</sup> 3- 50 Ки/км<sup>2</sup>, 4- 600 Ки/км<sup>2</sup>; 5-8-ISSR)

Для растений ястребинки из популяций, которые росли на территориях с разным радиоактивным загрязнением, после RAPD- и ISSR- анализа полиморфных локусов не выявлено.

Анализируя результаты, полученные по морфометрическим показателям и результаты молекулярно-генетического анализа, можем сделать вывод о том, что повышение адаптивных свойств у таких растений как энотера (растение с перекрестным опылением) и зверобой (факультативный апомикт) происходит за счет увеличения диапазона генетической вариабельности. Для растений ястребинки (облигатный апомикт) наблюдались наименьшие коэффициенты вариации и отсутствие полиморфных локусов, что может быть одним из объяснений отсутствия адаптивных признаков у растений, которые были подвержены хроническому облучению.



**Рис.2.** Электрофореграмма продуктов амплификации ДНК растений энотери, которые были отобраны на почвах с разным уровнем радиоактивного загрязнения с декануклеотидными (RAPD) праймерами и праймерами к микросателлитным последовательностям (ISSR) (М -маркер МВ; 1-4 RAPD -PCR: 1 - Контроль, 2 - 5 Ки/км<sup>2</sup> 3- 50 Ки/км<sup>2</sup>, 4- 600 Ки/км<sup>2</sup>; 5-8-ISSR)

Возросшая генетическая изменчивость, наблюдаемая в популяциях *Hypericum perforatum*, которые росли в условиях хронического облучения, вероятно, обусловлена переходом значительной части растений к половому типу репродукции. В условиях стрессового давления процесс адаптации отбирает или благоприятствует развитию таких признаков, которые в наибольшей степени увеличивают шансы на выживание и тем самым на сохранение генетического материала. Адаптация, таким образом, может рассматриваться как процесс, посредством которого генетический материал повышает свои шансы на сохранение в последующих поколениях.

#### Литература

1. Щербаков В.П., 2005. Эволюция как сопротивление энтропии. I. Механизмы видового гомеостаза // Журн. общ. биологии.-2005.- Т.66.- № .4.- С.300-309.

2. Hamilton W.D., Axelrod R., Tanese R. . Sexual reproduction as an adaptation to resist parasites // Proc. Natl. Acad. Sci. USA.-1990.- V. 87.- № 9. -P. 3566-3573.
3. Crow J.F., An advantage of sexual reproduction in a rapidly changing environment // J. Hered.-1992.- V. 83.- № 3. -P. 169-173.
4. Robson A.J., Bergstrom C.T., Pritchard J.K., Risky business: Sexual and asexual reproduction in variable environments // J. Theor. Biol.-1999.- V. 197.- № 4.- P. 541-556.
5. Doyle J.J., Doyle J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue//BRL Focus.-1990.- Vol.12.-P.13-15.
6. Tsumura Y., Ohba K., Strauss S.H. Diversity and inheritance of inter-simple sequence repeat polymorphisms in Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) and sugi (*Cryptomeria japonica*)//TAG.-1996.-Vol.92.-P.40-45
7. Williams J. G. K., Kubelik A. R., Livak K. J., Rafalski J. A., Tingey S. V. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers//Nucleic Acid Research.-1990.-Vol.18.-P.6531-6535

### **Резюме**

Исследован тип адаптивной стратегии у растений с разным типом репродукции: *Onagra biennis*, *Hypericum perforatum*, *Hieracium pilosella* в условиях хронического облучения. С помощью морфометрического и молекулярно-генетического анализа показано, что повышение адаптивных свойств у таких растений как энотера (растение с перекрестным опылением) и зверобой (факультативный апомикт) происходит за счет увеличения диапазона генетической варибельности.

Досліджено тип адаптивної стратегії у рослин з різним типом репродукції *Onagra biennis*, *Hypericum perforatum*, *Hieracium pilosella* в умовах хронічного опромінення: За допомогою морфометричного і молекулярно-генетичного аналізу показано, що підвищення адаптивних властивостей у таких рослин як енотера (рослина з перехресним запиленням) і звіробій (факультативний апомікт) відбувається за рахунок збільшення діапазону генетичної варіабельності.

The type of adaptive strategy has been investigated among plants with different type of reproduction: *Onagra biennis*, *Hypericum perforatum*, *Hieracium pilosella* under influence of chronic irradiation. It has been shown using morphometric and molecular-genetic analysis, that increasing of adaptive characteristics of such plants as enotera (plant with cross-pollination) and St.-John's wort (optional apomict) takes place due to the increasing of range of genetic variability.

### **ЛОГВИНЕНКО Н.С.**

*Институт цитологии генетики СО РАН,  
Россия, 630090, Новосибирск, пр. Лаврентьева  
10, e-mail: ninlo@bionet.nsc.ru*

### **ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ АЛЬДОСТЕРОНОМ ЭКСПРЕССИИ ЭПИТЕЛИАЛЬНОГО НАТРИЕВОГО КАНАЛА (ENaC) И ГЛЮКОКОРТИКОИД-РЕГУЛИРУЕМОЙ КИНАЗЫ-1 (SGK-1) В КЛЕТКАХ ЭПИТЕЛИЯ НЕФРОНА КРЫСЫ.**

Одним из важнейших аспектов созревания осморегулирующей функции почки является формирование молекулярных механизмов регуляции транспорта натрия альдостероном в клетках эпителия нефрона. Известно, что в раннем онтогенезе почки незрелорождающих животных, в том числе крыс, нечувствительны к альдостерону.