

Биолог. журн. Армении, 1-2 (56), 2004

УДК 575.174.015.3:582.542.1:633.11

ПОЛИМОРФИЗМ ГЛИАДИНОВ У НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПШЕНИЦ АРМЕНИИ

С.С. ЗАМИНЯН, Р.Э. АВАЛЯН

*Ереванский государственный университет, кафедра генетики и цитологии,
проблемная лаборатория цитогенетики, 375025*

The polymorphism of gliadins of wheat species and two aegilops from basic scheme of origin of wheats were studied. The species studied differ on the quantity in spectrum and their arrangement enough specific for such species. The received data confirm the theory of wheat by the scheme of Konarev.

Пшеницы Армении - глиадины - филогения

Вопросы эволюции пшениц всегда были предметом многочисленных исследований.

Известно, что культурные виды пшениц возникли в результате гибридизации предковых форм, сначала диплоидных, а затем — возникших из них тетраплоидных видов, давших впоследствии гексаплоидные пшеницы.

Однако понимание общей схемы путей эволюции пшениц затруднено из-за имеющейся подчас противоречивой информации при выяснении путей эволюции отдельных видов. Это связано прежде всего с тем, что при рассмотрении конкретных вопросов происхождения пшениц используются различные подходы, и проблема не рассматривается в комплексе.

Для выяснения вопросов происхождения отдельных видов важное значение имеет использование белков в качестве маркеров в филогенетическом и генетическом анализе растений. Основные методы разделения белковых фракций позволяют выявлять генетические варианты полиморфных белков, спектры которых являются характеристикой не только рода, вида, но и генома [2, 3, 4].

Устойчивыми, строго наследуемыми системами, четко отражающими геномный состав различных видов пшениц, являются электрофоретические спектры запасных белков — глиадинов. В ряде работ показана возможность использования их при рассмотрении вопросов происхождения пшениц и выяснении филогенетических связей между отдельными видами [6, 7].

Существующие схемы филогении пшениц (Конарева и Джонсона) [5], составленные на основании изучения полиморфизма глиадинов отдельных представителей пшениц и эгилопсов, носителей соответствующих геномов, расходятся в вопросах об основных носителях геномов А и В.

Так, по мнению Джонсона, диплоидные виды *Triticum boeoticum* и

Triticum urartu (носители геномов А и В соответственно) были исходными для образования пшениц ряда *Timopheevi* и ряда *Emmer*.

Согласно схеме Конарева, *T. urartu* не участвовала в формировании ряда *Timopheevi*, а *T. boeoticum* - ряда *Emmer*. Геном *T. urartu* отличается от геномов однозернянок - *T. boeoticum* и *T. monococcum*, хотя имеет сходные с ними антигены. По схеме *T. urartu* имеет символ A^u , а геном обоих однозернянок - A^b . По мнению Конарева, геном A^u входит в состав генома мягкой и твердой пшениц, в то время как геном A^b находится в геноме пшениц ряда *Timopheevi*.

Существует мнение, что наиболее достоверные результаты могут быть получены при сравнении аллельных вариантов генов, контролирующих синтез глиадинов, а не самих спектров глиадинов [1].

Настоящая работа посвящена сравнительному изучению полиморфизма глиадинов у некоторых представителей эндемичных видов пшениц Армении, входящих в основные схемы их происхождения.

Материал и методика. Использованы зерновки восьми видов пшениц (пшениц и эгилопов), произрастающих на территории Армении.

Из диплоидных представителей пшениц ($2n=14$) - дикорастущие виды дикая однозернянка *Triticum boeoticum* Boiss. и *T. urartu* Thum ex Gandil.; из культурных пленчатых пшениц - *T. monococcum* L.

Из тетраплоидных видов ($2n=28$) - дикая закавказская двузернянка *T. araraticum* Jakubz. и культурная двузернянка полба *T. dicoccum* Schuebl.

Из гексаплоидных видов пшениц ($2n=42$) - мягкая пшеница *T. aestivum* L.

Из представителей рода *Aegilops* - тетраплоидные виды ($2n=28$) - *Aegilops cylindrica* Host. и *Ae. tauschii* Cosson.

Электрофоретическое разделение глиадина проводили по общепринятой методике в вертикальных пластинах 8%-ного ПААГ с некоторыми модификациями. Анализировали по 20 зерновок каждого вида. Глиадин экстрагировали из одной зерновки каждого образца 70%-ным этанолом при температуре 40° в течение 30 мин (на каждую зерновку - по 0,2мл этанола).

После электрофореза гели фиксировали 10%-ным ТХУ, окрашивали кумасси. Делали микрофотографии и рисунки с микрофотографий.

Результаты и обсуждение. Анализ электрофоретических образцов изучаемых видов пшениц выявил индивидуальный характер структуры спектра для каждого вида (рис.). Видовые различия спектра проявлялись в специфической композиции компонентов: их числе, ширине, показаниях электрофоретической подвижности (ОЭП).

Спектр глиадиновых белков представлен рядом полиморфных зон, обозначенных как - α , β , γ , ω (ω - малоподвижная зона спектра, β и γ - среднеподвижная и α - быстроподвижная).

При изучении образцов в спектре диплоидного дикорастущего вида *T. boeoticum* было выявлено наличие 10 электрофоретических (эф) компонентов, в то время как у другого диплоидного дикорастущего вида *T. urartu* обнаружено 17. Электрофоретический спектр культурной однозернянки *T. monococcum* представлен 15 компонентами.

Сопоставление эф спектра *T. boeoticum* и *T. monococcum* показало наличие пяти сходных компонентов разной интенсивности, в основном расположенных в зонах спектра ω , β , γ .

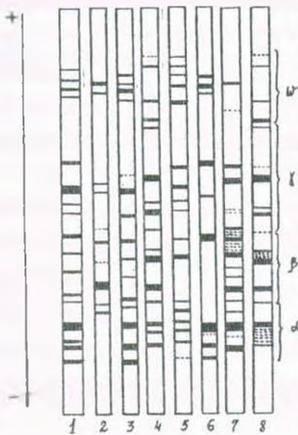


Рис. Электрофоретические спектры глиадина эндемичных видов пшениц и эгилопсов.

1. *Triticum urartu* Thum. Ex Gandil (2N=14), 2. *T. boeoticum* Boiss. (2N=14), 3. *T. monococcum* L. (2N=14), 4. *T. araraticum* Jakubz (2N=28), 5. *T. dicoccum* Schuebl (2N=28), 6. *T. aestivum* L. (2N=42), 7. *Aegilops cylindrica* Host. (2N=28), 8. *A. tauschii* Cosson. (2N=14).

Сравнение компонентного состава видов *T. boeoticum* и *T. urartu* выявило шесть сходных компонентов спектра, находящихся, также как и у предыдущих видов, в зонах ω , γ и β . При сопоставлении спектров у видов *T. monococcum* и *T. urartu* наблюдалась интересная особенность: в изучаемых образцах проявлялась почти идентичная картина спектра в зонах - α , β и ω . Незначительные различия были выявлены в γ -зоне спектра: у вида *T. urartu* наблюдалось два лишних компонента и некоторые различия в интенсивности компонентов. Можно сказать, что диплоидные виды обладают одинаковым уровнем полиморфизма по эф спектру глиадина.

Изучение электрофоретических образцов тетраплоидных видов пшениц показало наличие 16 компонентов у вида *T. araraticum* и 17 - у *T. dicoccum*. При сопоставлении тетраплоидных видов обнаружено 10 сходных компонентов, затрагивающих все зоны спектра.

Сравнительное изучение спектров диплоидных и тетраплоидных пшениц выявило значительное соответствие компонентного состава глиадинов в спектрах видов *T. urartu* и *T. dicoccum*. Количество сходных компонентов у этих видов составило 14 и затрагивало почти все зоны спектра.

Электрофоретический спектр гексаплоидной мягкой пшеницы *T. aestivum* представлен 10 компонентами и имеет равномерно расположенные фракции, а также, что характерно, наблюдается отсутствие компонентов в β -зоне спектра.

При сопоставлении спектров диплоидных и гексаплоидных видов в спектре диплоидов обнаружены почти все компоненты, входящие в состав эф блоков мягкой пшеницы. Особенно сильное сходство наблюдалось в спектре *T. monococcum* - наличие семи сходных компонентов по всем зонам.

Сравнение эф спектров тетраплоидных пшениц и гексаплоидного вида показало наличие семи сходных компонентов в спектре видов *T. dicoccum* и *T. aestivum*. Можно сказать, что в спектре *T. dicoccum* присутствуют почти все компоненты глиадиновой фракции мягкой пшеницы. Другой тетраплоидный вид - *T. araraticum* имел четыре сходных компонента со спектром мягкой пшеницы, находящихся в основном в срединной γ -зоне спектра.

Анализ компонентного состава глиадинов представителей рода *Aegilops* - *Ae. cylindrica* и *Ae. tauschii* выявил неоднородный характер эф спектра и наличие у них 19 и 18 компонентов соответственно.

При сравнительном сопоставлении эф спектров изучаемых образцов эгилопсов обнаружено наличие восьми сходных компонентов, расположенных

в основном в α -, β - и γ -зонах спектра. Характерным является то, что спектр глиадинов эгилопсов имеет более насыщенные компоненты по сравнению со спектрами исследуемых видов пшениц.

На основании проведенных нами исследований можно сделать некоторые предположения относительно участия изученных видов пшениц в основных схемах происхождения гексаплоидных пшениц по данным компонентного состава глиадинов.

Сравнительное изучение компонентного состава рассмотренных видов выявило почти идентичную картину эф спектра у диплоидных видов *T. monococtum* и *T. urartu*, что может свидетельствовать об общности происхождения и родстве их геномов на уровне глиадиновых белков.

По сходству белковых фракций, бесспорно, нельзя исключить участие диплоидных видов в формировании гексаплоидной мягкой пшеницы и двух эволюционных рядов - *Timopheevi* и *Emmer*. Эти данные согласуются с известной теорией происхождения пшениц по схеме Конарева. Сходство эф спектров видов *T. urartu* и *T. dicocctum* также подтверждает данные об участии диплоида *T. urartu* в происхождении пшениц эволюционного ряда *Emmer*.

Следует также отметить, что почти полное сходство компонентного состава глиадинов видов *T. dicocctum* и *T. aestivum* свидетельствует об участии тетраплоида *T. dicocctum* в происхождении гексаплоидной пшеницы.

Таким образом, учитывая тот факт, что более достоверные результаты могут быть получены при сравнении не самих эф спектров, а аллельных вариантов генов, контролирующих синтез глиадинов, мы попытались выявить степень родства эндемичных пшениц различной пloidности по данным полиморфизма глиадинов.

Полученные нами результаты представляют интерес в плане изучения вклада эндемичных пшениц Армении в основные схемы их происхождения на основе особенностей комплекса глиадиновых белков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабоев С.К., Филатенко А.А., Якобашвили З.А., Метакровский Е.В. Генетика, 26, 12, 2166-2176, 1990.
2. Конарев В.Г. Белки растений как генетические маркеры. М., Колос, 320с., 1983.
3. Созинов А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. М., Наука, 270с., 1985.
4. Созинов А.А., Попереля Ф.А. В кн. Растительные белки и их биосинтез. М., Наука, 65-77, 1975.
5. Johnson B.L. J. Genet. and Cytol., 1, 17-21, 1975.
6. Kasarda D.D., Dernardin J.E., Nimmo O.O. In: Adv. Cereal Science and Technology, 227, 1976.
7. Mac Key J. Proc. II Internal. Wheat Genet. Sympos., Lund, 2, p238, 1966.

Поступила 25.VII.2001