

сәленуімен түсіндіріледі және медициналық нашар мәртебемен, соның ішінде қатерлі ісік, жүрек-қантамырлар ауруларының және аутоиммундық патологиялардың дамуымен көрінеді.

Summary

In the article were shown results of the research directed on revealing of association of ATM gene polymorphic variant G (5557) A with the factor of a radiation in the Kazakhstan populations, representing families from area of action Semipalatinsk nuclear polygon, and Chernobyl accident consequences liquidators, inhabitants of Semipalatinsk were presented. The matched cohorts from ecologically favorable Almaty area regions were investigated as a control. The association between the radiation factor and heterozygote carrying of polymorphism ATM G(5557)A was revealed. It is established that indicators of relative risk in population of liquidators of Chernobyl accident consequences were above than the same rates in population of families living around the Semipalatinsk nuclear polygon area. This implies the facts that the dose of the irradiation received by the cohort of liquidators of Chernobyl accident consequences were considerably higher and this cohort expresses the bad medical status, including the development of cancer, cardiovascular and autoimmune pathologies.

УДК 631.527:633.11

Жангазиев А.С.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ ПШЕНИЦ В РОДЕ *Triticum* L.

(Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства)

В статье приводятся результаты генетического анализа видовых признаков маркирующие культурные 28 хромосомные пшеницы. Установлено, что «маркирующие» видовые признаки положены в основу деления пшениц на виды являются генетически обусловленными и контролируются 1-3 и более (полимерными) генами. Экспериментальным путем было доказано общностью происхождения культурных «голозерных» тетраплоидных пшениц, родоначальником которого является *T.dicoccum*Schrank и *T.dicoccoides* Korn. На основе результатов филогенетической связи пшеницы предложена генетико-экологическая классификация в роде *Triticum* L.

Пшеница – важнейшая продовольственная культура земного шара, ее систематика для северного полушария казалась решенной: основная система была установлена, а выделенные в природе новые виды дополняли, но не изменяли принятую систематику. Работы последних лет в области генетики, биохимии молекулярной биологии привели к пересмотру старых представлений о филогении пшеницы и ревизии системы рода *Triticum* [1,2,3].

После того, как было установлено, что два из трех геномов тетраплоидной пшеницы происходят из рода *Aegilops* возникла потребность в пересмотре принятой системы классификации, поскольку по мнению ряда ученых [2,3] межродовой гибрид нельзя относить к роду одного из родителей. В.М. Боуден предложил объединить роды *Aegilops* и *Triticum*, сохранив, где это возможно видовые названия: *Aegilops ovatum*, он предлагает именовать *Triticum ovatum*, *Aegilops squarroso* - *Triticum squarroso*. Против предложения В.М. Боудена возражал А.Н. Жуковский [4], В.Ф. Дорофеев [5], Н.П. Гончаров [6]. Однако, в настоящее время многие тритикологи за рубежом придерживаются систематики, предложенной В.М. Боуденом.

Среди систематиков пшеницы нет единого мнения по вопросу о количестве видов в роде *Triticum*. Одни тритикологи придерживаются дифференциальной (сравнительно-морфологической) системы пшеницы и насчитывают их в роде пшеницы 26-29 видов [5,6], а ряд систематиков признают самостоятельными 15 видов [7,3]. С другой стороны генетики из зарубежных стран признают интегральную (полиплодизация и десинаптическая) систему пшеницы – самостоятельной только 3-6 видов [1,2,8].

В целях выявления систематики и филогении 28 хромосомных культурных видов пшениц в общей системе, а также с целью селекции пшеницы в течение многих лет нами проведены реципрокные скрещивания различных разновидностей между видами *T.durum*, *T.turgidum*, *T.persicum*, *T.aethiopicum*, *T.polonicum*, *T.turanicum*, а также *T.dicoccum*, *T.durum* с *T.aestivum*

Материалы и методы

В качестве исходного материала для получения гибридов использовали сорта и виды из мировой коллекции : *T.turgidum* var. *solomonis*, var. *lusitanicum*, var. *herrearae*, *T.persicum*: var. *fuliginosum*, var. *stramineum*, *T. aethiopicum*: var. *meneliki*, var. *ps-garum*, *T.turanicum* (К-39319, К-40162), *T.polonicum*(К-22697), *T. durum*: Amber 2, Харьковская 46, Кадил18, К-45406, К-6150; *T.aestivum*: Безостая 1, Аврора, Кавказ, Полукарликовая 49 и др. Кастрация и опыление материнских колосьев проводили по общепринятой методике [9]. Статистическая обработка данных гибридологической анализа проводили по методике [11]. Исследования проведены с1986 по 2009 г. в предгорной зоне Заилийского Алатау на стационарном участке отдела селекции зерновых культур Казахского НИИ земледелия и растениеводства.

Результаты и их обсуждение

Генетический анализ видовых признаков пшеницы

Персикоидность Среды тетраплоидных пшениц *T.persicum* Vav.- наиболее интересны с точки зрения определения филогенетических связей видов в роде пшениц. По строению колоса и колосковых чешуи этот вид более близок к мягким пшеница, чем к твердым. Одним из отличительных признаков для вида *T.persicum* Vav. – наличием остей на колосковых и цветковых чешуях, то есть «персикоидность». В таб.1 представлены результаты генетического анализа «персикоидности».

Таблица 1 - Генетические анализы, показывающие наследование «персикоидности»

Комбинация скрещивания	Видовые признаки мат. и отц. форм	Число растений F ₂		α^2	P
		факт	тер.		
T.persicum (К-40307) x T.aethiopicum (К-19549)	с длин. зубцами	138	140	14	P<0,0
	с корот. зубцами	22	10		
T.persicum (К-7887) x T.turanicum (К-39117)	с длин. зубцами	88	113	4,3	0.50-0.29
	с корот. зубцами	13	8		
T.polonicum (К-22697) x T.persicum (К-7887)	с корот. зубцами	6	8	0,0	0.95-0.90
	с длин. зубцами	90	90		

Генетический анализ характера расщепления позволил установить, что длина остей типа «persicoides» определяется двумя доминантными аллелями двух различных генов, в сочетании их с различным числом доминантных генов в гомо- и гетерозиготном состоянии 4/16 (F₁F₁F₂F₂) 3/16(F₁F₁F₂F₂3/ F₁f₁F₂f₂) определяют длину остей persicum« persicoides», две рецессивные аллели (f₁f₁f₂f₂) в гомозиготном состоянии определяют признак короткого зубца колосковых чешуи типа *turgidum*, *durum*, *aethiopicum*, *polonicum*. На основании полученных результатов можно сделать заключение, что признак остевидных придатков колосковых чешуи persicum обуславливается 2-мя , 3-мя генами наследования Полученные данные подтверждают выводы Н.И.Вавилова о доминантном полигонном характере наследования признака« persicoides» пшеницы.

Наследование «вздутости» колосковых чешуи T.turgidum. До настоящего времени крупные систематики пшеницы в качестве маркирующего признака вида *T.turgidum* L использовали вздутость колосковых чешуи «*turgidus*». Первое поколение во всех скрещиваниях *T.turgidum* с другими видами по строению колоса занимали промежуточное положение с явным доминированием типа твердой, персидской, туранской пшеницы. Во втором поколении идет расщепления доминированием колосковых чешуи типа *durum*, *persicum*, *aethiopicum*, *polonicum*. В таблице 2 представлены результаты изучения наследования вздутости – не вздутости колосковых чешуи у тетраплоидных видов пшениц.

Таблица 2 - Генетические анализы, показывающие механизм расщепления по вздутости – не вздутости колосковых чешуи в F₂ гибридов с *T.turgidum*

Комбинация скрещивания	Видовые признаки матери и отца	Число растений F ₂		α^2	(P)
		факт.	тер.		
<i>T.persicum</i> (К-7887) x <i>T.turgidum</i> (К-10342)	плоские (мат.)			0,4	0,50
	вздутые (отц.)	31	34		
<i>T.aethiopicum</i> (К-19549) x <i>T.turgidum</i> (К-10342)	плоские (мат.)	182	184	33,0	11,30
	здутые (отц.)	14	49		
<i>T.turgidum</i> (К-43174) x <i>T.aethiopicum</i> (К-19549)	вздутые (мат.)	32	38	0,13	0,75
	плоские (отц.)	122	115		
<i>T.turanicum</i> (К-39117) x <i>T.turgidum</i> (К-10342)	плоские (мат.)	106	102	0,5	0,50
	вздутые (отц.)	31	34		

Из таблицы 2 видно, что у всех изученных образцов *T.aethiopicum*, *T.turanicum*, *T.durum* и *T.persicum* с *T.turgidum* вздутость колоса "turgidus" наследуется по рецессивному типу, а также во всех случаях был показан моногенный контроль признака «turgidus».

Наследование типа «киля» колосковых чешуи у T.aethiopicum Jakubz. и T.persicum Vav. По комплексу морфологических признаков *T.aethiopicum* и *T.persicum* мало чем отличаются от мягких и других азиатских и европейских твердых пшениц. Дж. Персиваль (Persival) относил *T.aethiopicum Jakubz.* к видам *T.diccocum* Schuebl. По сочетанию признаков *T.aethiopicum* часто выявляет сходство с *T.durum* или *T.turgidum*, иногда – с *T.aestivum*. Характерной особенностью *T.persicum* и твердой пшеницы Эфиопии (группа *tenerum*) – очень узкий, тонкий киль доходящий до основания колоска. Азиатские и Европейские твердые пшеницы по сравнению с *T.aethiopicum* и *T.persicum*, более широкие, с явно выраженным килем, доходящим до основания колосковых чешуи. Эти признаки часто использовали для определения видовых особенностей тетраплоидной пшеницы [5,6]. Однако, как систематический признак до настоящего времени признак никем не изучен.

Наследственная особенность этого признака у *T.aethiopicum* (К-19549), *T.persicum* (К-7887) была изучена при скрещивании с *T.durum* (Харьковская-46), *T.polonicum* (К-22697), *T.turgidum* (К-43174), *T.turanicum* (К-39117), имеющих в колосьях широкий, более выраженный киль.

Гибриды первого поколения занимали промежуточное положение по типу кия колосковых чешуй. Во втором поколении, как правило, идет расщепление с явным доминированием признака *T.aethiopicum* и *T.persicum*. В таблице 3 приведены результаты расщепления гибридов при скрещивании *T.aethiopicum* и *T.persicum* с другими видами.

Таблица 3 - Расщепление гибридов *T.aethiopicum* и *T.persicum* при скрещивании с другими видами пшениц. (с широкими киями колосковой чешуи)

Гибрид	Комбинация скрещивания	Видовые признаки материнских и отцовских форм	Число растений F2		α^2	(P) 3:1
			факт.	тер.		
F ₂	<i>T.aethiopicum</i> мат. х <i>T.turgidum</i> отц.	узкий киль широкий киль	114	125	3,8	0,05
			53	42		
F ₂	<i>T.turgidum</i> мат. х <i>T.aethiopicum</i> отц.	широкий киль зкий киль	52	51	0,02	0,95
			153	153		
F ₂	<i>T.persicum</i> мат. х <i>T.polonicum</i> отц.	узкий киль широкий киль	135	128	1,24	0,20- 0,50
			36	42		
F ₂	<i>T.persicum</i> мат. х <i>T.durum</i> Харьков-46.отц.	узкий киль широкий киль	84	77	0,34	0,50- 0,80
			18	25		

У всех этих межвидовых гибридов F₂ форма кия *T.aethiopicum*, *T.persicum*, наследуется по доминантному типу. Причем гены, детерминирующие форму кия колосковых чешуй у *T.aethiopicum* и *T.persicum* неаллельные. Во всех этих скрещиваниях расщепление идет по степени выраженности кия. Полученные данные показывают, что во всех случаях без исключения идет расщепление близкое к моногибридной схеме (3:1).

Таким образом, на основании полученных данных, можно предположить, что характер наследования типа кия колосковых чешуй у *T.aethiopicum* и *T.persicum* соответствует гипотезе моногенного контроля признака доминантным геном. А тип кия у *T.durum* и *T.turgidum* – рецессивным геном.

О генетической природе фактора «к» легкого обмолота колоса у тетраплоидных видов пшениц с геномом AuB. В последние годы генетические исследования в роде пшениц показали, что переход диких ломких типов к легко обмолачиваемым формам шел двумя путями. Механизм одного из них стал ясным благодаря фактору "k" (Q). Это комплексный фактор, развивающийся путем утроения гена и локализован в геноме А (хромосоме 5А) (Okamoto, Sears, 1962). Среди 28 хромосомных видов пшениц, есть трудно и легко обмолачиваемые, но ни одна из них кроме *T.persicum* не содержит фактор "k" (Q) [3].

Скрещивание *T.durum*, *T.turgidum*, *T.turanicum* с ломкими колосами *dicoccoides* и *dicoccum* показывает полигонное наследование с полудоминантной ломкостью. С таксономической точки зрения важно отметить, что фактор k(Q) занимает особое место среди культурных тетраплоидных пшениц. Легко обмолачивающиеся культурные тетраплоидные виды, не содержащие "k", отличаются от *T.persicum* более толстым и, колосковым и чешуями, хорошо выраженным килем, доходящим до основания чешуй. В присутствии фактора k эти признаки занимают промежуточное положение.

Полученные результаты при скрещивании *T.persicum* Vav. с другими видами тетраплоидных пшениц показывают сложный полимерный тип наследования признака легкого обмолота колоса. Первое поколение во всех скрещиваниях по характеру обмолота колоса занимало промежуточное место, с явным доминированием типа твердой, эфиопской и польской пшеницы. Во втором поколении идет расщепление на исходные родительские формы, с явным доминированием типа обмолота колоса *T.durum*, *T.turgidum*, *T.polonicum*. При этом расщепление типа промежуточных форм происходит в очень большом количестве, а типа *T.persicum* в малом количестве.

Так в комбинации *T.persicum* (К-40307) х *T. aethiopicum* (К-19070), из 119 растений 101 были с легким обмолотом типа *T.durum* и *T.aethiopicum* и промежуточных форм и 18 с легким обмолотом типа колоса *T.persicum*. Такое расщепление соответствует теоретически ожидаемому соотношению 15:1 ($\chi^2=1.1$ p>0,80). У гибридов F₂ от скрещивания *T.persicum* (К-40307) с *T.polonicum* (К-22697) наблюдается непрерывный ряд изменчивости по типу обмолота колоса. Большинство гибридов было сходно с обмолотом колоса *T.durum* и промежуточных форм. При этом наблюдаемое расщепление (140:27) соответствует дигибриднему при 15:1 ($\chi^2=0,68$; P>0,95). Однако при скрещивании некоторых гибридов, различающихся по этим же признакам, в F₂ наблюдается распределение еще более сложных схем (1/64): преобладают промежуточные формы и остальные были трудно отделимы от типа *T.durum*, *T. turgidum* пшеницы, и лишь единичные (3-6 растения) приближались к *T.persicum*. Так в комбинации *T.persicum* (К-40307) х *T. athiopicum* (К-19549) из 310 проанализированных растений F₂ имели обмолот промежуточные формы и типа *T. athiopicum* и только 4 – легкий обмолот колоса *T.persicum*. При скрещивании *T.persicum* (К-27656) с *T.durum* (К-46505), различающихся по этим же признакам

в F_2 наблюдается также расщепление (152:3) что соответствует тригибридному наследованию - 63:1 ($a^2=0,2$, $P>0,99$).

Таким образом, генетический анализ показал, что признак легкость обмолота колоса у *T.durum*, *T.turgidum*, *T.aethiopicum* и *T.polonicum* доминируют над легкостью обмолота колоса *T.persicum*. Проявление признака легкость обмолота колоса у *T.durum*, *T.turgidum*, *T.aethiopicum*, *T.polonicum* контролируется двумя и тремя доминантными генами, признак обмолота колоса у *T.persicum* обусловлен наличием двух и трех рецессивных генов. Так, ген определяющий развитие легкого обмолота у *T.durum* обозначен доминантным геном – "K", а на тетраплоидной группе его рецессивная аллель у *T.persicum* – "k".

Формообразовательный процессы межвидовых гибридов F_2 - F_6 В скрещиваниях *T.turgidum* var.*salomonis*, *T.persicum* var.*fuliginosum* и *T.durum* (Харьковская-46) с другими видами в F_2 появились формы с грубыми плоскими колосьями типа *dicoccum*, и даже формы, напоминающие тип *T. dicoccoides*. Видовые признаки более сильнее проявлялись в последующих поколениях (F_3 и F_4), особенно в засушливых условиях.



Рисунок 1 - Тип *dicoccum* с грубым колосом расщепились от скрещивания *T.turgidum* var.*salomonis* с *T.durum* var.*hordeiforme*

Новые образования с признаками других видов (в пределах тетраплоидных пшениц) отмечены почти во всех комбинациях скрещивания. Так, абиссинские твердые пшеницы, характеризующиеся мягким построением колоса (*T.durum* subsp.*abyssinicum* Vav) появилось в следующих комбинациях: *T.turgidum* var.*herrorae* × *T.turanicum* var.*notaibil*; *T.persicum* var.*fuliginosum* × *T.turgidum* (43174); *T.persicum* (K-27656) × *T.turanicum* (K-39319); *T.durum* Харьковская 46 × *T.turanicum* (K-43671); абиссинский *T. turgidum* subsp. *abyssinicum* var. в скрещиваниях - *T.turgidum* (43174) × *T.durum* subsp. *abyssinicum* (K 19289), *T.turgidum* (43174) × *T.turanicum* (K-39319), обычные твердые пшеницы (*T.durum* Desf.) в скрещиваниях - *T.persicum* (38526) × *T.durum* subsp. *abyssinicum* (K-19289), *T.polonicum* (21441) × *T.turgidum* (43174). В скрещиваниях *T.turgidum* (43174) с *T.persicum* (K 38526), *T.persicum* (K 38526) с *T.durum* Харьковская 46, *T.persicum* (K 7887) с *T.turanicum* (K 39319), *T.polonicum* (21441) *T.durum* subsp. *abyssinicum* (K 19289) среди сегрегатов появились растения с признаками *T.dicoccum* и переходных форм: *T.duro* - *dicoccum*, *turanico* - *dicoccum*, *tugrido* - *dicoccum*, *T.dicocco* – *aethiopicum*.

Из выше приведенных данных можно видеть, что виды культурных тетраплоидных пшениц создавались путем рекомбинации наследственных факторов, что способствовало проявлению множества новых признаков и разновидностей, и подвидов в различных рекомбинантах. Возникновение все эти многообразие форм культурных видов, подвидов пшеницы в природе обусловлено, по всей вероятности свободная рекомбинация ряда количественных признаков, экологической изоляцией, различиями характеризующими наследственно закрепленными комплексом морфофизиологических признаков. По этой причине один и тот же линнеевский вид встречается независимо в разных регионах земного шара. Так, например *T.polonicum* и *T.turanicum* не имеют определенного ареала и встречаются в виде примесей, главным образом в посевах *durum*, *turgidum* одновременно в Африке, Сирии, Палестине, Германии, Эфиопии, Средней Азии [4,5]. Е.Ф. Пальмова [9] отмечала закономерность в географическом распределении морфологических признаков колоса (окраска, плотность и форма колоса, длина остей, зубцы колосовых чешуй) и считала, что эти признаки не только систематическими, но и экологическими.

Таким образом, отсутствие четких морфофизиологических особенностей и генетического барьера, полная геномная совместимость, гомологии формообразовательного процесса позволят нам объединить все культурные виды тетраплоидных пшениц в одни группы «голозерные» пшениц, родоначальниками, которых являлись виды *T.dicoccum* и *T.dicoccoides*. При этом особое поведение *T. timopheevii* Zhuk. при скрещивании с тетраплоидными видами, можно объяснить ее структурной дифференциацией хромосом в процессе эволюции [2,3].

Одним из видообразующей системы в процессе эволюции пшеницы является мутация, реконструкция ломкости колоскового стержня и цветковых чешуй, переход от спонтанного и полуспонтанного типа колоса на легко обмолачиваемые формы. В этой связи спонтанная ломкость колоса *T.dicoccoides*, полулломкости *T.dicoccum* в группе тетраплоидных пшениц расценена как полигенная (видообразующая) система связанное с экологической дифференциацией культурных «голозерных» видов пшеницы.

На основании литературных данных и результатов собственных исследований мы пришли к выводу, что культурная полба *dicoccum* произошла от дикой двузернянки, вследствие генетических перестроек в процессе окультуривания. В дальнейшем под влиянием географической дивергенции, возможно экологической изоляции и нарастающей культуры земледелия, из полбы дифференцировались современные культурные пшеницы (subsp: *durum*, *turgidum*, *aethiopicum*, *polonicum*, *turanicum*, и др.).

В течение длительно естественной эволюции, которая произошла с пшеницей эммер, она широко распространилась под влиянием человека по территории земного шара на высоких горах. Под её влиянием дифференцировались различные морфо-экологические типы. В основе расхождения по морфологическим особенностям экологических групп лежит дивергенция генетических структур популяции. В этом отношении высота над уровнем моря, по-видимому, является основным фактором (лаборатория) в выделении в формировании экологических типов (*durum*, *turgidum*, *aethiopicum*, *polonicum* и др.). Для 28 хромосомных культурных пшениц естественный отбор в различных эколого-географических зонах дифференцировались, различные экологические группы, ныне условно названные подвидами. Среди них виды *T.polonicum* и *T.turanicum* практически не достигли уровня культурных видовых популяций. Они обычно встречаются как примеси в посевах *T.durum* и *T.turgidum*.

На основании литературных данных и результатов собственных исследований мы пришли к убеждению, что для практического использования для селекционеров наиболее удобна система рода *Triticum* основы которые заложены А. Шульц [12]. Его филогенетический принцип получил дальнейшее развитие в трудах Н.И.Вавилова (1935) и К.А. Фляксбергера (1935). Н.И. Вавилов (1964) все разнообразие виды и подвиды пшеницы дифференцировал на эколого-географической группы, в соответствии их по числу хромосом. Как селекционные, так и районированные местные и зарубежные сорта пшеницы распределены соответственно эколого-географическими группами. Селекционеры НИИЗиР предусматривается для Казахстана создание следующих агроэкоотипов: Южно-казахстанские (горный, орошаемой, сухостепной), западноказахстанские (сухостепной, орошаемой) и Восточноказахстанские (горные и сухостепной)[13]. Интерес эколого-географической классификации обуславливаются в значительной мере тем, что она связано с запросами практической селекции. Таким образом, на основании генетического исследования видовых признаков пшеницы, гомологии формообразовательного процесса видов и подвидов, а также на основе эколого-географического принципа Н.И.Вавилова мы предлагаем общую схему взаимоотношении видов пшеницы можно представить следующим образом:

Таблица 4 - Система рода *Triticum* L. на основе генетико – экологических данных (по: [Жангазиев А.С., 2010] с изменениями)

Sectio (секция)	Specios	Subsp (эколого - географические группы)	2n	Геном
1	2	3	4	5
Diploidea (2n=14)	<i>T. Boeoticum</i> . Boiss. <i>T. urartu</i> Thum.	Дикорастущие:		
		subsp. <i>aegilopoides</i> Bal	14	A ^b
		subsp. <i>thaouidar</i> Perciv	14	A ^b
		subsp. <i>urartu</i> Vav.	14	A ^u
		возделываемые пленчатые:		
subsp. <i>monococum</i> .L	14	A ^b		
subsp. <i>sinskajae</i> Filatet Kurk	14	A ^b		
Tetraploidea (2n=28)	<i>T.dicoccoides</i> . korn. <i>T.araraticum</i> Jakubz	дикорастущие:		
		subsp. <i>armeniicum</i> Vav.	28	A ^u B
		subsp. <i>horanicum</i> Vav.	28	A ^u B
		subsp. <i>palestinicum</i> Vav.	28	A ^u B
	subsp. <i>araraticum</i> Jakubz	28	A ^b G	
	<i>T.timopheevii</i> Zhukob	возделываемые плечатые:		
		subsp. <i>timopheevii</i> Zhukob	28	A ^b G
		subsp. <i>armeniicum</i> Jakubz	28	A ^b G
	subsp. <i>georgicum</i> . Dekapr	28	A ^u B	
<i>T.dicoccum</i> Schubl	Возделываемые культурные пшениц:			
	<i>T.dicoccum</i> s.l.subsp. <i>asiaticum</i> Vav.	28	A ^u B	
	subsp. <i>marococum</i> Vav.	28	A ^u B	
subsp. <i>georgicum</i> Vav.	28	A ^u B		

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
		subsp. <i>abyssinicum</i> Vav. <i>T. durum</i> s. l. subsp. <i>durum</i> Mac Key subsp. <i>abyssinicum</i> Vav. convar. <i>uranicum</i> (Jakubz) Vav. subsp. <i>sinicum</i> Vav. subsp. <i>persicum</i> (Vav) Mac Key subsp. <i>turgidum</i> (L) Mac Key convar. <i>polonicum</i> (L) Mac Key	28 28 28 28 28 28	A ^u B A ^u B A ^u B A ^u B A ^u B A ^u B
Hexaploidea (2n=42)	<i>T. spelta</i> Nevski	возделываемые пленчатые: subsp. <i>zhukovsky</i> (Men. et Er). Mac Key subsp. <i>macha</i> (Dekapr. et Men) Mac Key subsp. <i>spelta</i> Mac Key	42 42 42	A ^u BD A ^u BD A ^u BD
		возделываемые голозерные: <i>T. vulgare</i> : subsp. <i>irano-asiaticum</i> Flaksb. subsp. <i>indicum</i> Vav. subsp. <i>euroasiaticum</i> Vav. subsp. <i>compactum</i> (Host) Mac Key subsp. <i>sphaerococcum</i> (Percival) Mac Key	42 42 42	A ^u BD A ^u BD A ^u BD

Генетика видовых признаков пшеницы проанализирована. Таксономические признаки положенные К. Линнеем основаны на однозначных генах и контролируются простым генным (1-3 и полимерным) отношением. Эти генные отношения не могут быть достаточным критерием для определения видового статуса. С точки зрения эволюции аллополиплоидии и ломкости колоса диких видов являются основными видообразующими системами. Этим путем возникла дикая тетраплоидная пшеница – Эммер. В этой связи, а также и в результате многолетних исследований межвидовых гибридов пшеницы, предложено включить в род *Triticum* только семь видов: *T. boeoticum*, *T. urartu*, *T. araraticum*, *T. dicoccoides*, *T. timopheevi*, *T. dicoccum*, *T. spelta*. Все остальные виды относятся к естественным культурным эколого-географическим категориям - видов и подвидов пшеницы.

Литература

- 1 Bowden W.M. *The taxonomy and nomenclature of the wheat, barley, and rye and their wild relatives* // *Canad. J. Bot.* 1959. Vol. 37. P. 657-684.
- 2 Моррис Р., Сирис Э.Р. *Цитогенетика пшеницы и родственных форм* // *Пшеница и ее улучшение*. М.: Колос, 1970. С. 33-110.
- 3 Мак Кей Дж. *Генетические основы систематики пшениц* // *Селекция самоопыляющихся культур*. М., 1969. – С. 149-165.
- 4 Фляксбергер К.А. *Пшеница – род Triticum L.* // *Культурная флора СССР. – 1935. Т. 1. – С. 153-156.*
- 5 Жуковский П.М. *Природа и объем вида у культурных растений*. // *Ботан. Жур.* 1967. Т. 52. №10. 1530-1539.
- 6 Дорофеев В.Ф., Филатенко А.А. и др. *Культурная флора СССР. – Л.: Колос, 1979. – Т. 1 – 346 с.*
- 7 Гончаров Н.П. *Сравнительная генетика и их сородичей*. Новосибирск, 2002. 252 с.
- 8 Вавилов Н.И. *Закон гомологических рядков в наследственной изменчивости*, Изд. переработкой раси. М.; Л.; Сельхозгиз, 1935а. 56 с.
- 9 Мак Кей Дж. *Генетические основы систематики пшениц* // *Селекция самоопыляющихся культур*. м., 1969. – С. 149-165.
- 10 Пальмова Е.Ф. *Введение в экологию пшениц*. М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. 75 с.
- 11 Уразалиев Р.А., Шегебаев О.Ш. *Новый сорт получения гибридных семян зерновых культур* // *Вестник с.-х. науки Казахстана*, 1981. №4. С. 30-32.
- 12 Schulz A. *Die geschichte der kultivierten Getreide. Nebert, Halte*, 1913. -134
- 13 А.С. Уразалиев Р.А., Жангазиев А.С., Нурбеков С.И. *Экологическая селекция сортов озимой пшеницы для предгорной и поливной зоны юга и юго-востока Казахстана и Центральной Азии* // *Агромеридиан. – 2008. – № 2 (8). – С. 33-41.*

Тұжырым

Бидай түрлеріне морфологиялық «маркерлік» белгілеріне генетикалық талдау жасалынды. К. Линнеей жасап кеткен бидай түрлерінің морфологиялық белгілері ұрпақтан ұрпақтарға жәй гендер (бір - екі) арқылы беріліп отырады. Осы жәй гендер бидай түрлерінің мәртебесін анықтай алмайды. Эволюциялық даму процессің заңдылығына жүгінсек бидайдың жаңа түрлерінің пайда болу себебінің бірі аллополиплоидия және жабаны бидайдың масағының тікелей сынғыш қасиетінің, сынбайтын мәдени қасиетіне айлану жағдайына тікелей байланысты. Осы аталған жолдар бойынша жабайы және мәдени тетраплоидты бидайдың жаңа түрлері пайда болды. Бидайдың филогенезіне сүйене отырып және түр аралық будандарының түлға түзу нәтижесі бойынша бидай түрлері мәртебесіне ылайықтылар: *T. boeoticum*, *T. urartu*, *T. araraticum*, *T. dicoccoides*, *T. timopheevi*, *T. dicoccum*, *T. spelta*. Ал, басқа бидай түрлері эколого географиялық түрлермен, түршелер топтарына жатады.

Summary

The genetics of specific traits of wheat is analysed. Taxonomic traits by K.Linneey are based on the minor genes and are controlled by very simple gene (1-3 and polymeric) relation. These simple gene relations can't be sufficient criterion for definition of the specific status. From a point allopolyploidy evolution and alteration of fragility of an ear of wild species are the basic systems of formation of species. Wild tetraploid wheat – Emmer has arisen by this way. So, together with a result of long-term researches of interspecific hybrids of wheat, it is offered to include in species of *Triticum* only seven species: *T.boeoticum*, *T.urartu*, *T.araraticum*, *T.dicoccoides*, *T.timopheevi*, *T.dicoccum*, *T.spelta*. All other species concern to natural cultural ecology-geographical categories - species and subspecies of wheat.

577.217.5:577.218:578.821.2

¹Надилова Л.Т., ¹Станбекова Г.Э., ²Червякова О.В., ²Сандыбаев Н.Т.,
²Султанкулова К.Т., ²Строчков В.М., ¹Жигайлов А.В., ¹Полимбетова Н.С.,
²Зайцев В.Л., ¹Искаков Б.К.

СИНТЕЗ БЕЛКА ВНЕШНЕЙ ОБОЛОЧКИ ВИРУСА ОСПЫ ОВЕЦ В РАСТИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ *in vitro*

(¹Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина,
²Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности)

*Клонирован кДНК-ген EEV119, кодирующий трансмембранный белок, локализующийся во внешней оболочке вируса оспы овец (SPPV) штамма «НИСХИ». Построены рекомбинантные конструкции «Y-EEV119-TMV» и «ARCx3-EEV119-TMV». В качестве 5'-нетранслируемой последовательности (5'НТП) конструкция «Y-EEV119-TMV» содержала 5'НТП (Y) геномной (э)РНК Y-вируса картофеля (PVY), а конструкция «ARCx3-EEV119-TMV» – три копии 10-нуклеотидной вставки (ARCx3), комплементарной центральному району 18S рРНК пшеницы (нуклеотиды 1113-1122). Были синтезированы *in vitro* соответствующие мРНК, которые транслировали в бесклеточной системе зародышей пшеницы. Показано, что обе конструкции обеспечивают значительный уровень синтеза белка EEV119 SPPV, при этом 5'НТП эРНК PVY обладала наибольшей способностью усиливать синтез белков.*

Получение трансгенных растений – продуцентов вакцин является одним из перспективных направлений генетической инженерии. Исследования последних лет показали, что белки различных микроорганизмов можно успешно производить в растительных системах с сохранением их иммуногенных свойств. При переносе в геном растения чужеродные гены стабильно интегрируются и передаются потомкам. Установлено, что аппарат транскрипции и трансляции у растений является универсальным и может быть адаптирован не только для гомологичных белков, не синтезируемых данным видом растения, но и для синтеза гетерологичных белков бактериального и вирусного происхождения.

Культивирование растений не требует дорогостоящего оборудования, а сельскохозяйственные масштабы продукции гарантируют доступность рекомбинантного препарата в количествах, достаточных для клинических испытаний и широкого иммунопрофилактического использования. В отличие от животных, растительные клетки не содержат в своём составе патогенные для человека и животных вирусы, а также прионы и, таким образом, могут служить безопасным источником рекомбинантных белков лечебного назначения. Хотя стоимость выделения и очистки целевого белка из растений-продуцентов может быть сопоставима с таковой для других систем, наработка сырого материала обходится значительно (в сотни раз) дешевле. В ряде случаев, например, при использовании трансгенных растений в качестве "съедобных вакцин" выделение белка в чистом виде не требуется.

В настоящее время во многих лабораториях мира на основе трансгенных растений разрабатываются вакцины против различных болезней человека и животных [1-3], многие из которых проходят клинические испытания и готовы к практическому использованию [4-6]. В связи с этим особый интерес представляет получение вакцин на основе трансгенных растений против оспы овец.

Целью нашей работы является получение трансгенных растений для профилактики оспы овец (по классификации и номенклатуре вирусов, принятой в Мадриде в 1975 году, вирус оспы овец (SPPV) отнесён к роду *Sarpirovirus*, входящему в обширное семейство *Rovviridae* [7]). Для создания "съедобных вакцин" к данному вирусу нами был выбран вирусный белок оболочки EEV119. Прежде чем приступить к созданию трансгенных растений, трансформированных геном *EEV119*, необходимо было проверить, способна ли мРНК этого белка корректно транслироваться в растительных системах под контролем различных (вирусных и искусственных) трансляционных усилителей (энхансеров). В данной работе представлены результаты исследований по синтезу в растительной системе *in vitro* рекомбинантного белка оболочки вируса оспы овец EEV-119.