

3. Ричи Ф. Селекция кукурузы / Ф. Риччи // В кн. Гибридная кукуруза. – М., 1955. – С. 94–130.

4. Jugenheimer R.W., Williams K.E. 1958 performance of experimental corn hybrids in Illinois // Ill. Exp. Sta. Bul. –1959. – № 36.– 46р.

ГЕНЕТИКА

УДК:581.15

С.И. Неуймин, канд. биол. наук;
С.К. Темирбекова, д-р биол. наук;
Н.В. Неуймина, Е.А. Кошелева;
Ботанический сад Уральского отделения
Российской академии наук

ВНУТРИВИДОВОЙ ПОЛИМОРФИЗМ ПОДВИДОВ ПШЕНИЦЫ ЭФИОПСКОЙ *TRITICUM AETHIOPICUM* Jakubz.

Проведено комплексное исследование внутривидового полиморфизма подвидов пшеницы эфиопской. На основе электрофореза запасных белков-глиадинов, а также варьирования признаков разновидностей выявлены специфические свойства вида, выраженные в виде явной и скрытой изменчивости.

It is carried out a complex investigation of intervariety polymorphology of Euphiopic wheat semi-varieties. On the basis of spare protein-gliadin and varying of signs these are found specific properties of a variety expressed in a explicit and hidden variability.

Ключевые слова: пшеница эфиопская, внутривидовой полиморфизм, изменчивость, запасные белки-глиадины.

Key words: euphiopic wheat, intervariety's polymorphology, variability, spare protein-gliadin.

Введение. Существующие методы электрофореза позволяют с достаточной определенностью выявить значительный запас генетической изменчивости в отношении электрофоретических вариантов растворимых белков и ферментов. При анализе запасных белков-глиадинов методом электрофореза признаком служит электрофоретическая подвижность белковых молекул и интенсивность их проявления в спектре. Известно, что генетический контроль запасных белков-глиадинов осуществляется хромосомами первой и шестой гомеологичных групп всех трёх геномов (*A*, *B* и *D*) мягкой пшеницы [4, 7]. В тоже время, ряд авторов отмечают, что элек-

трофоретические варианты глиадина воспроизводятся при сходных условиях и сохраняются при смешанном размножении в течение ряда лет независимо от типа почвы и места произрастания [1, 2, 6, 8], но при этом значительная часть генетической изменчивости не имеет чёткого фенотипического выражения в морфологических признаках. По спектру глиадина, очевидно, возможно идентификация и различие морфологически однородных биотипов самоопыляющихся растений и выявление, у перекрёстноопыляющихся – внутрисортного полиморфизма [3].

Материал и методы. Исходным материалом послужили образцы из мировой коллекции ВНИИР им Н.И. Вавилова эндемичного вида пшеницы эфиопской *Triticum aethiopicum* Jakubz. Из представленных образцов были выделены линии, принадлежащие трем подвидам: *subsp. aethiopicum*; *subsp. vavilovianum* Jakubz. et A.Filat; *subsp. turgidoides* A.Filat. Выделенные линии на протяжении ряда лет подвергались таксономической идентификации. Отдельные линии (24 линии) были идентифицированы по запасным белкам-глиадинам с помощью электрофореза. Всего проанализировано 524 зерновки с 210 растений, в том числе *subsp. aethiopicum* – 52,9 %, *subsp. vavilovianum* Jakubz. et A.Filat – 40,9 %, *subsp. turgidoides* A. Filat. – 6,2 %.

Электрофорез проводился по методике, предложенной в отделе молекулярной биологии ВИР, в полиакриламидном геле. Экстрагирование белка осуществлялось 5М мочевиной. Полученные электрофоретические пластины

для снятия количественных показателей первоначально обрабатывались на лазерном денситометре и интеграторе, затем фотографировались. Стандартом при расписывании электрофоретических спектров запасных белков-глиадинов в виде белковых формул служил спектр мягкой пшеницы (Мироновская 808). Половинка каждой зерновки с зародышем сохранялась для последующего посева.

Результаты. В результате изучения выявлено 106 электрофоретических спектров (ЭФС) запасных белков-глиадинов. Для более удобного интерпретирования и сравнения полученных результатов мы провели классификацию ЭФС и разделили последние на основные (обозначаются целым числом) и производные (дробные числа: в числителе – номер основного спектра) (рис. 1).

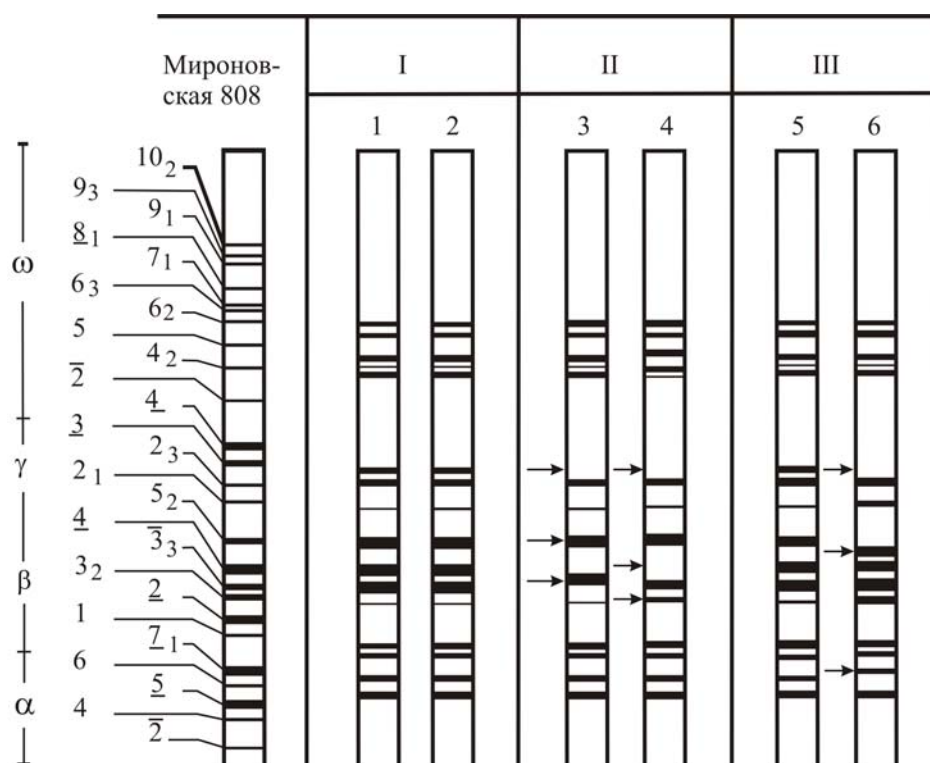


Рис. 1. Распределение ЭФС запасных белков-глиадинов на примере *Triticum aethiopicum* Jakubcz., var. schimperii. I – основной тип ЭФС; II – производный тип ЭФС; III – основной и производный тип ЭФС; 1. Б–7, 2. Б–7/1, 3. Б–7/2, 4. Б–7/3, 5. Б–7, 6. Б–7/3

К основным ЭФС мы отнесли белковые формулы тех растений, у которых в потомстве признаки разновидностей выражены в высокой степени.

Производные спектры имели растения, у которых выраженность некоторых признаков (окраска колосковой чешуи и остей, окраска и форма зерновки, плотность и форма колоса и т.д.) в потомстве была иной, чем у исходных форм.

В то же время в нашем опыте встречались растения, зерновки которых давали неодинаковые ЭФС (например, растение под номером 342 имеет два ЭФС Б–7 и Б–7/1). Как правило, потомство этих зерновок не всегда относилось к одной и той же разновидности.

Проведенные исследования ЭФС запасных белков-глиадинов в подвидах эфиопской пшеницы показали значительное многообразие

последних. Вторая группа спектров отличается от основных по присутствию или отсутствию отдельных полос в ЭФС, что характерно для растений с недостаточно выраженными разновидными признаками. Отличия ЭФС от основного типа мы предположительно отнесли к разряду скрытой изменчивости, особенно большей у самоопылителей (в том числе пшеницы). По словам Е.Н. Синской (1963) [5], скрытая изменчивость может обеспечивать (путем отбора) быструю перестройку популяции и вида в целом, в случае резкой смены среды. В условиях Среднего Урала комплекс условий не соответствует норме реакции пшеницы эфиопской, что не могло не сказаться и на пыльцевом режиме, и возможной гибридизации.

В третьей группе наряду с основными изменяются и производные ЭФС запасных бел-

ков-глиадинов. Степень проявления спонтанной гибридизации в подвидах неодинакова (табл.1). В наших исследованиях она сильнее выражена у *subsp. aethiopicum* (10,88 %); ми-

нимальное значение (1,33 %) имеет *subsp. turgidoides* A. Filat. Подвид *vavilovianum* Jakubz. et A. Filat занимает промежуточное положение (6,11 %).

1. Распределение электрофоретических спектров запасных белков-глиадинов в подвидах пшеницы эфиопской, Средний Урал.

Под-виды	Величина скрытой изменчивости	Индекс подобия	Число		Всего		В том числе зерновок					
			разновидностей	ЭФС ^{*/}	растений	зерновок	с основным ЭФС		производным ЭФС		с основным и производным ЭФС	
							шт.	шт.	шт.	%	шт.	%
<i>aethiopicum</i>	0,63	0,37	14	38	111	254	154	29,4 ^{**}	43	8,2	57	10,9
<i>vavilovianum</i>	0,44	0,56	10	18	87	238	175	33,4	31	5,9	32	6,1
<i>turgidoides</i>	0,27	0,73	8	11	13	32	23	4,4	2	0,4	7	1,3
Всего:			32	67	211	524	352		76		96	

где ^{*}/ – электрофоретический спектр, ^{**}/ – процент в целом по виду.

Попытаемся интегрировать внутривидовой полиморфизм эфиопской пшеницы по ЭФС запасных белков-глиадинов. В оптимальной системе соответствие между пороговыми признаками можно выразить индексом подобия, показывающим уровень их интеграции. Применительно к объекту нашего изучения это можно записать в виде формулы:

$$J = \frac{N_p}{N_{эфс}}$$

где: J – индекс отношения общего числа разновидностей к общему числу полученных ЭФС; N_p – общее число изученных разновидностей в подвиде; $N_{эфс}$ – общее число полученных электрофоретических спектров.

Если предположить, что наибольшее значение индекса определяет степень однородности, а следовательно минимальный уровень изменчивости, то наименьшее значение « J » будет определять максимальную величину скрытой изменчивости.

Величину скрытой изменчивости можно определить по формуле:

$$H = 1 - J,$$

где: H – величина скрытой изменчивости.

В наших исследованиях наибольшее значение величины скрытой изменчивости « H » имеет *subsp. aethiopicum* ($H = 0,63$), наименьшее значение имеет *subsp. turgidoides* A. Filat ($H = 0,27$). (Табл.1) подвид *vavilovianum* Jakubz. et A. Filat ($H = 0,44$) занимает промежуточное положение.

Выводы. Таким образом, внутривидовой полиморфизм подвидов пшеницы эфиопской имеют специфические свойства, выраженные в виде явной и скрытой изменчивости, которая находит прямое отражение в особенностях проявления признаков разновидностей. Наличие нескольких ЭФС, выявленных у зерновок одного растения, подтверждает склонность пшеницы эфиопской к открытому типу цветения в определенных климатических условиях.

Литература

1. *Конарев В.Г.* Белки, нуклеиновые кислоты и проблемы прикладной ботаники, генетики и селекции // Сб. науч. тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1973. Т. 52. – Вып. I. – С. 4 – 26.
2. *Конарев В.Г., Гаврилюк И.П.* Принципы белковых маркеров и его использование при анализе исходного и селекционного материала // С.-х. биол., 1977. – Т. 12. – № 5. – С. 677–684.
3. *Конарев В.Г.* Белки как генетические маркеры и изучение природы и происхождения геномов культурных растений // Сб. науч. тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1979. – Т.63. – Вып. 3. – 7 с.
4. *Митрофанова О.П.* Генетический контроль глиадина мягкой пшеницы *T. aestivum* сорта Chines Spring // Цитол. и ген. – 1976. – Т. 10. – № 3. – 244 с.
5. *Синская Е.Н.* О категориях и закономерностях изменчивости в популяциях высших растений // Проблемы популяций у высших растений. Тр. Всесоюз. ин-та растениеводства. – Л., 1963. – Вып. 2. – С. 3 – 124.
6. *Созинов А.А., Поперелля Ф.А.* Вертикальный электрофорез спирторастворимого белка эндос-

перма в крахмальном геле как метод изучения генетических особенностей пшеницы. – Докл. ВАСХНИЛ. – 1971. – № 2.

7. Созинов А.А., Стельмах А.Ф., Рыбалка А.И. Гибридологический и моносомный анализ глиади-

нов у сортов мягкой пшеницы // Генетика. – 1978. – Т. 14. – № II.

8. Coulson C.D., Sim A.K. Proteins of various of wheat and closely related genera and their relationship to genetical characteristics. – Nature, 1964. – Vol. 202. – № 4939.

УДК:633.11:631.52(551.5)

И. А. Пшеничная, канд. с.-х. наук,
ГНУ Воронежский НИИСХ Россельхозакадемии,
niish1c@mail.ru

ЭЛЕКТРОФОРЕЗ В СЕЛЕКЦИИ НА КАЧЕСТВО ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Изучали сорта озимой пшеницы по внутрисортному полиморфизму глиадина. У пяти сортов озимой пшеницы выявлены, размножены, изучены по хозяйственно биологическим особенностям глиадиновые биотипы. Проведены парные корреляции компонентов электрофоретического спектра с технологическими показателями качества зерна. Получена достоверная связь компонентного состава глиадина с физическими, физико-химическими свойствами зерна, теста и хлебопекарной оценкой. Рекомендовано размножить глиадиновые биотипы, выделившиеся по хозяйственно ценным признакам и на их основе создавать высококачественные сорта.

These are studied winter wheat varieties on intravarietal polymorphism of gliadin. Gliadin biotypes are found, copied and studied according to economic-biologic peculiarities in 5 winter wheat varieties. These are carried out paired correlations of electrophoretic spectrum components with technologic signs of grain quality. It is received a significant connection of gliadin component composition with physical, physic-chemical properties of grain, dough and bread making evaluation. It is recommended to propagate gliadin biotypes, precipitated according to valuable signs and select high qualitative varieties on their basis.

Ключевые слова: пшеница, идентификация, глиадин, качество зерна, корреляция.

Key words: wheat, identification, gliadin, grain quality, correlation.

Введение. Современная селекция достигла больших успехов. Однако многие селекционные задачи далеки от окончательного решения. К ним относится повышение стабильности урожаев по годам за счет более высокой

зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням и создание сортов, обладающих высокими хлебопекарными качествами.

Многочисленные научные исследования показывают, что наиболее перспективным и актуальным путем решения этой селекционной проблемы является использование для идентификации генотипов белковых маркеров. У пшеницы – это глиадины, имеющие сложную и многокомпонентную структуру. Эта структура, выявляемая электрофоретическими методами, наиболее полно отражает специфику генетической системы и поэтому может быть маркером конкретных генов и контролируемых этими генами признаков. [2, 5, 8].

В задачу исследований входила идентификация глиадиновых биотипов, их размножение и изучение биологических свойств и хозяйственно-ценных признаков качества зерна.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований служили сорта озимой пшеницы степного и лесостепного экотипов, распространенные в Центрально-Черноземной зоне и хорошо приспособленные к условиям произрастания в регионе. Эти сорта создавались в разных селекционных учреждениях, и имеют ряд специфических особенностей, характерных для каждого из них. Изучались следующие сорта озимой пшеницы: Мироновская 808, Тарасовская 29, Донская безостая, Северодонская, Черноземка 153.

Электрофорез глиадина в полиакриламидном геле (ПААГ) индивидуальных зерновок (по ½ части зерна) и локализацию компонентов в электрофоретическом спектре осуществляли по методикам ВИР [4, 5].

Для составления белковых формул использовали эталонный спектр, в котором 30 компонентов разделяли на α -, β -, γ -, ω -зоны.