

## Литература

1. Гончаренко, А.А., Анализ корреляционной зависимости признаков, определяющих потенциал вязкости водного экстракта зерна озимой ржи/ А.А. Гончаренко, А.С. Тимощенко // Доклады РАСХН- 2010.- № 3.–С. 3-6.
2. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Жученко.–М.: Агрорус,-2004.-1109 с.
3. Тимощенко, А.С. Адаптация роторного вискозиметра VT5L/R к определению относительной вязкости водного экстракта зернового шрота озимой ржи/ А.С. Тимощенко, А.А. Гончаренко, Е.Н. Лазарева // С.-х. биология. -2008.- №5.– С. 110-115.
4. Rakowska M. The nutritive quality of rye //Vortr. Pflanzenzucht. - 1996. -V. 35:p. 85-95.
5. McLeod J.G., Gan Y., Scoles G.J., Campbell G.L. Extract viscosity and feeding quality of rye // Vortr. Pflanzenzucht. -1996. -V. 35: p. 97-108.
6. Kolasinska I., Boros D., Madej L., Cygankiewich A. Quantitative characteristic of rye inbred lines // Proceeding of the EUCARPIA Rye Meeting, Juli 4-7, 2001, Radzikow, Poland, p. 315-318.
7. Campbell G.L., Teitge D.A., Classen H.L. Genotypic and environmental differences in rye fed to broiler chicks with dietary pentosanase supplementation // Can. J. Anim. Sci.- 1991.-v.71: p.1241-1247.
8. Brummer J.-M. Rye Flour // In: “Future of Flour – a Compendium of Flour Improvement” by Verlagmedia, 2006.- p.179-192.

**УДК 633.112. 55.1.5**

**Панин В.М., зав лабораторией искусственного климата,  
ГНУ НИИСХ Юго-Востока Россельхозакадемии**

## СРАВНЕНИЕ ФЕНОТИПОВ БЛОКОВ ГЛИАДИНОВ ОЗИМОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ, ИДЕНТИФИЦИРОВАННЫХ В КРАХМАЛЬНОМ И ПОЛИАКРИЛАМИДНОМ ГЕЛЯХ

*Впервые показаны сходство и различия фенотипов 10 блоков (групп) глиадинов озимой твёрдой пшеницы, идентифицированных при электрофорезе в крахмальном и полиакриламидном гелях. Отмечена более высокая разрешающая способность электрофореза глиадинов в ПААГ в средней области спектра ( $\beta$ -,  $\gamma$ -зоны). Наименее подвижные  $\omega$ -глиадины лучше разделяются в крахмальном геле.*

*It is shown first similarity and differences of phenotypes of 10 gliadin blocks (groups) of durum winter wheat identified in starchy and polyacrylamide gels during electrophoresis. It is marked greater resolving power of gliadin electrophoresis in PAAG in a middle zone of range ( $\beta$ -,  $\gamma$ -zones). Less mobile  $\omega$ -gliadins are divided in starch gel better.*

**Ключевые слова:** *озимая твёрдая пшеница, глиадины, электрофорез, крахмальным и полиакриламидным гели.*

**Keywords:** *durum winter wheat, gliadins, electrophoresis, starch and polyacrylamide gels.*

**Введение.** Значительная часть исследований полиморфизма глиадинов пшеницы в генетических и селекционных целях проводилась и проводится в России с использованием крахмального геля (КГ) в качестве среды при электрофоретическом разделении этих белков [6]. Появление усовершенствованной методики электрофореза глиадинов в полиакриламидном геле (ПААГ) в начале 80-х годов прошлого столетия активизировало исследования их поли-

морфизма как в нашей стране, так и за рубежом [3,7]. Уже первые электрофорезы глиадинов мягкой пшеницы в ПААГ показали большую разрешающую способность этого носителя при более высокой цене анализа.

В 1980-е годы были проведены обширные исследования по генетике глиадинов озимой мягкой и озимой твёрдой пшеницы с использованием электрофореза в КГ [4,6]. Однако в последнее десятилетие в большинстве исследований разнообразия глиадинов, в том числе яровой твёрдой пшеницы, использовался ПААГ [2]. На основании этой методики электрофореза разработана и принята международная номенклатура обозначения идентифицированных блоков глиадинов. Данная работа выполнена с целью сопоставления собственных данных с результатами других авторов и выяснения возможности дальнейшего использования электрофореза в крахмальном геле для селекционно-генетических исследований озимой твёрдой пшеницы .

**Материалы и методы.** Исследования проводились в Проблемной лаборатории озимой твёрдой пшеницы Саратовского СХИ им. Н.И.Вавилова в 1985-1992 гг. Идентификацию блоков глиадинов проводили на зёрнах  $F_2$  трёх гибридных комбинаций скрещивания линий, отобранных из сорта Харьковская 1 (ЛХ-1), формы Эритромелан 8/72 (ЛЭ-5, ЛЭ-7 и ЛЭ-32) и формы Мелянопус 64 (ЛМ-64). Электрофорез в КГ проводили по методике А.А. Созинова, Ф.А. Поперели [5]. Электрофорез в ПААГ выполняли по модифицированной в Институте Общей генетики РАН методике [3]. Достоверность расщепления блоков глиадинов по фенотипам аллельного состава в электрофоретических спектрах (ЭФС) в КГ и ПААГ определяли с помощью  $\chi^2$ -теста. Для обозначения блоков глиадинов использовали модификацию международной номенклатуры, суть которой в добавлении после цифры, обозначающей номер хромосомы, латинских букв *dw* – сокращение слов *durum winter*. Последующее за ними число означает номер блока. Система обозначения блоков глиадинов, отличная от международной, позволяет автономно вести учёт блоков, идентифицированных в генотипах озимой твёрдой пшеницы.

Это не помешает в последующем сопоставить их с блоками озимой мягкой и яровой твёрдой пшеницы, идентифицированными другими исследователями.

**Результаты.** Гибридологический анализ глиадинов зёрен  $F_2$  трёх комбинаций скрещиваний позволил выявить в КГ и ПААГ 10 блоков глиадинов, контролируемых кластерами глиадин-кодирующих генов, расположенных в четырёх локусах родительских линий (см. таблицу).

Состав блоков глиадинов в зёрнах  $F_2$  исследованных комбинаций скрещиваний линий озимой твёрдой пшеницы

№ п/п	Комбинация скрещивания	♀	♂	Состав блоков глиадинов, контролируемых локусами <i>Gli</i> -				Число анализированных зёрен $F_2$	
				<i>A1dw</i>	<i>B1dw</i>	<i>A2dw</i>	<i>B2dw</i>	КГ	ПААГ
1	М9	ЛХ-1	ЛЭ-9	6+2	3	3+2	3+2	173	118
2	М22	ЛЭ-32	ЛМ64	5+4	3+2	3	2	120	81
3	М29	ЛЭ-7	ЛЭ-5	2	3+2	3	3	96	37

Во всех комбинациях были обнаружены все ожидаемые фенотипы по каждой паре аллельных блоков. Полученные данные позволили оценить сходства и различия фенотипов этих блоков в КГ и ПААГ (см. рисунок).

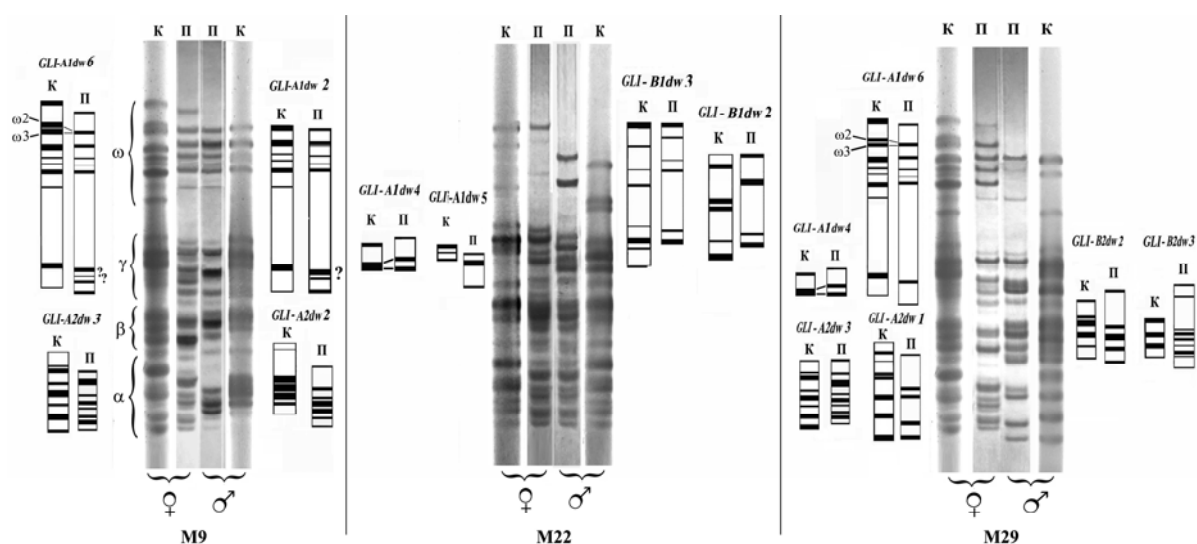
Для наибольшей сравнимости фенотипов блоков глиадинов в разных носителях спектры глиадинов масштабировали, добиваясь совпадения наименее и наиболее подвижных компонентов ЭФС глиадинов родительских линий каждой комбинации в КГ и ПААГ.

При общем сходстве расположения блоков в зонах ЭФС следует отметить более высокую разрешающую способность полиакриламидного геля в средней части спектра ( $\gamma$ - и  $\beta$ -зоны). Так, блоки *GLI-A1dw4* и *GLI-A1dw5*, расположенные в  $\gamma$ -зоне, в ПААГ содержат больше компонентов на большей протяжённости ЭФС. В то же время в  $\omega$ -зоне наименее подвижные компо-

ненты разделяются порой хуже, чем в крахмале. Так, в блоке *GLI-A1dw6* невозможно различить компоненты  $\omega 2$  и  $\omega 3$ , отчётливо разделяемые в крахмальном геле. В то же время в других зонах в ПААГ выявляются дополнительные минорные компоненты, принадлежность которых к тому или иному блоку неочевидна и требует дополнительного гибридологического анализа.

**Выводы.** В исследованных гибридах озимой твёрдой пшеницы фенотипы блоков глиадинов, выявленных в крахмальном и полиакриламидном гелях, близки по числу электрофоретических компонентов и их расположению на спектре. Наиболее существенны фенотипические различия в КГ и ПААГ у блоков, расположенных в средней части ЭФС ( $\beta$ - и  $\gamma$ -зоны) и контролируемых локусами *Gli-A1dw* и *Gli-B2dw*. Это открывает дополнительные возможности в детальном изучении компонентного состава блоков глиадинов пшеницы. Однако нет принципиальных преимуществ в идентификации блоков глиадинов в ПААГ по сравнению с КГ, которые не позволяли бы использовать в селекционно-генетических исследованиях электрофорез глиадинов в крахмальном геле. Учитывая дешевизну и производительность электрофореза в КГ, это особенно важно при массовом анализе селекционного материала и контроле сортовой чистоты озимой твёрдой пшеницы.

Наши выводы в целом совпадают с результатами, полученными другими исследователями, проводившими подобный анализ на обширном материале гибридов озимой мягкой пшеницы, с целью сопоставления каталогов блоков, идентифицированных в крахмальном и в полиакриламидном гелях [1,8].



ЭФС глиадинов и фенотипы их блоков, идентифицированных в крахмальном (К) и полиакриламидном (П) гелях в родительских линиях трёх скрещиваний озимой твёрдой пшеницы М9, М22 и М29.

### Литература

1. Драгович, А.Ю. Сопоставление двух существующих каталогов аллелей глиадинкодирующих локусов у озимой мягкой пшеницы / А.Ю. Драгович, В.Г. Зима, А.В. Фисенко, Л.А. Беспалова, Г.И. Букреева, Е.Е. Мельникова, Н.И. Щепкова, В.А. Пухальский // Генетика. – 2006. – Т, № 8. – С.1107-1116.
2. Кудрявцев А.М. Создание генетических маркеров твёрдой пшеницы (*T. durum* Desf.) и её применение в научных исследованиях и практических разработках: автореф. дис...д-ра биол. наук. – М., 2007. – 47 с.
3. Новосельская, А.Ю. Изучение полиморфизма глиадинов некоторых сортов пшеницы методами одномерного и двумерного электрофореза / А.Ю. Новосельская, Е.В. Метаковский, А.А. Созинов // Цитология и генетика 1983. – N 5. – С. 45-49.
4. Панин, В.М. Генетический контроль глиадина и аллельный состав глиадинкодирующих локусов твердой озимой пшеницы/ В.М. Панин // Вопросы генетики и селекции зерновых культур на Юго-Востоке: Сб. науч. работ/ Саратовский с.-х. институт им.Н.И. Вавилова.– Саратов, 1991.– С. 27-33.

5. Созинов, А.А. Методика вертикального дискового электрофореза белков в крахмальном геле / А.А. Созинов, Ф.А. Попереля // Инфор. бюл. СЭВ. – 1974. – № 1. – С. 135-138.

6. Созинов, А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции / А.А. Созинов. – М.: Наука, 1985. – 272 с.

7. Bushuk W. Wheat cultivar identification by gliadin electrophoregrams. 1. Apparatus, method and nomenclature / W. Bushuk, R.R. Zillman // Canad. J. of Plant Sci. – 1978. – V. 58. N 2. – P. 505-549.

8. Metakovsky E.V. Blocks of gliadin components in winter wheat detected by one-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis / E.V. Metakovsky, A.Yu. Novoselskaya, M.M. Kopus, T. A. Sobko, A.A. Sozinow // Theor. Appl. Genet. – 1984. – V. 67. N 6. – P. 559-568.

**УДК 633.11:581.543**

**Е.В. Ионова, д-р с.-х. наук,  
Н.Е. Самофалова, канд. с.-х. наук,  
Т.А. Гричаникова,  
В.Л. Газе;  
ГНУ Всероссийский НИИ зерновых культур им. И.Г. Калининко  
[vniizk30@mail.ru](mailto:vniizk30@mail.ru)**

## **ЛИСТ ПШЕНИЦЫ И ВЕЛИЧИНА ЕГО ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ**

*Рассмотрено влияние недостаточной влагообеспеченности на размеры проводящей системы листьев озимой пшеницы.*

*It is considered an influence of insufficient moisture supply upon winter wheat leaves conducting system.*