

УДК 633.11:581.15.036.5'04

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ ГЛИАДИНА ПШЕНИЦЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СТРЕСС- ФАКТОРОВ В РЯДУ ПОКОЛЕНИЙ

И.П. ДЕМКИН, В.А. ЗИНЧЕНКО, В.К. ДРАЧЕВА, В.М. ЛАПОЧКИН, В.П. ДЕМКИН

(Кафедра химических средств защиты растений)

Выращивание гексапloidной озимой пшеницы сорта Заря на фоне применения удобрений и химических средств защиты растений привело к появлению зерен с новым типом спектра глиадина, характеризующегося выпадением компонента ω -7, который контролируется хромосомой 1A и 1D, и усилением компоненты ω -8, контролируемого хромосомой 1D. Таким образом, при выпадении компоненты ω -7 теряется связь между хромосомами 1A и 1D.

Анализ спектров глиадина 320 сортов пшеницы, включенных в государственные испытания, и 409 сортов «Каталога коллекции ВИР» показал, что с компонентами ω -7 и ω -8 связаны морозо- и жаростойкость. Интенсивный компонент ω -8 встречается широко среди районированных и стародавних местных сортов пшеницы.

Высказывается предположение, что потеря связи между хромосомами 1A и 1D является результатом ответных неспецифических реакций растений на стресс-воздействия.

Установлено [13], что глиадины гексапloidной пшеницы наследуются 6 группами электрофоретических компонентов, которым соответствуют 6 локусов, или групп генов, по 2 локуса на геном. При этом 1 локус, контролирующий ω -глиадины, находится в коротком плече хромосом 1A, 1B, 1D,

другой, контролирующей α , β , и γ -глиадины, — в хромосомах 6A, 6B и 6D. Существует и третий локус. Он локализован в длинном плече хромосом первой гомеологической группы и контролирует высокомолекулярные глиадиноподобные субъединицы глотенины, играющие большую роль в

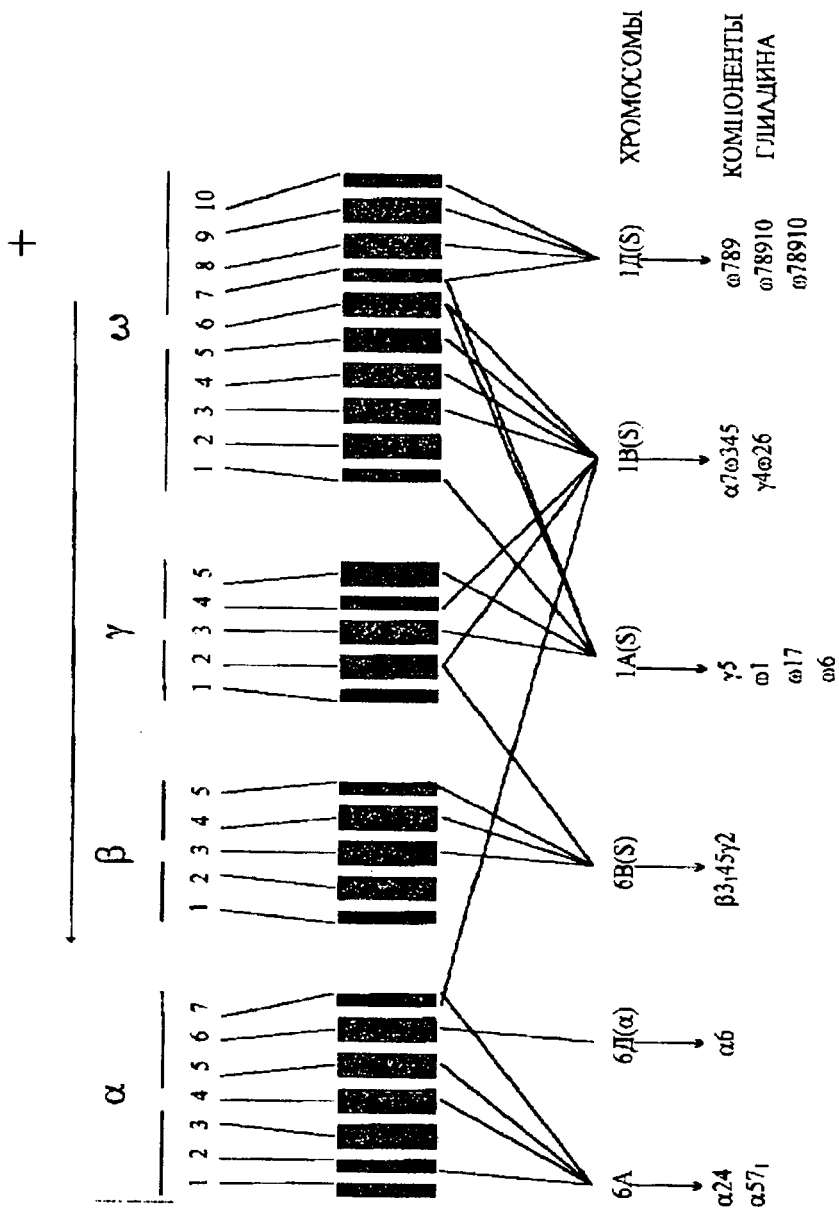


Рис. 1. Генетический контроль глиадина (по В.Г. Конореву).

формировании клейковины [13]. Возможность участия хромосом в контроле отдельных компонентов глинадина, по В.Г. Конареву, показана на рис. 1.

Следует отметить, что ω -глиадины резко отличаются от α , β , и γ -глиадинов очень низким содержанием или полным отсутствием метионина, цистеина и лизина, необычайно высоким содержанием глутамина и пролина и склонностью комплексовываться с липидами: α - и β -глиадины богаты внутримолекулярными S-S-связями и обладают высокой способностью к линейной агрегации молекул. В совокупности эти 2 группы компонентов определяют исключительно важную роль глинадина в формировании клейковины.

В настоящее время идет накопление экспериментальных данных о наследуемости отдельных электрофоретических компонентов глинадина пшеницы.

Ряд ученых отмечают, что ответная реакция растений на стресс-воздействия, неблагоприятные условия сопровождается значительным увеличением содержания пролина [14, 19]. Выявлены высокоспецифические белковые маркеры контрастных по радиорезистентности сортов гексаплоидной пшеницы, структурные гены которых локализованы в хромосомах 1A, 1B, 6A и 6B [17].

В условиях новых технологий соотношение между природными и антропогенными факторами по глубине воздействия на современные сорта может в значительной степени смещаться в сторону последних. Значительное влияние

такие факторы, как пестициды, регуляторы роста, оказывают на формирование репродуктивных органов растений. В связи с этим актуальность исследований в данном направлении определяется широким использованием интенсивных технологий при репродукции сорта, в семеноводстве многократно повторяющимся воздействием последних на сельскохозяйственные культуры.

Одним из наиболее эффективных способов контроля за изменениями, происходящими в популяции под влиянием искусственного отбора, является контроль за составом популяции по электрофоретическим спектрам. Оценка сортов по электрофоретическим спектрам глинадина пшеницы позволяет выявить «скрытые запасы» генетической изменчивости, которая не имеет четкого фенотипического выражения [4, 6, 10, 12—15].

Настоящая работа является продолжением исследований сортов по электрофоретическим спектрам глинадинов пшеницы с целью выявления «скрытых запасов» генетической изменчивости.

Методика

Полевые опыты проводили на опытных полях НПО «Подмосковье» с нарастающим из года в год количеством вариантов по схемам, предложенным В.А. Зинченко [8, 9].

В год закладки опыта (1986 г.) предусматривалось только 3 варианта: 1 — контроль, без использования средств химизации; 2 — технология, рассчитанная на урожай 40 ц/га (рекомендована

НПО «Подмосковье», далее НПО-1 год); 3 — интенсивная технология, рассчитанная на урожай 70 ц/га (далее ИНТ-1 год). Для посева были использованы семена озимой пшеницы сорта Заря из питомника размножения первого года (Р-1).

В 1987 г. в опыте было уже 5 вариантов: 1 — контроль; 2 — НПО-1 год; 3 — НПО-2 года; 4 — ИНТ-1 год; 5 — ИНТ-2 года.

В 1988 г. насчитывалось 7 вариантов: 1 — контроль; 2 — НПО-1 год; 3 — НПО-2 года; 4 — НПО-3 года; 5 — ИНТ-1 год; 6 — ИНТ-2 года; 7 — ИНТ-3 года.

Опыт заложен в 4-кратной повторности с рандомизированным размещением вариантов. Площадь учетной делянки 100 м².

Фосфорные и калийные удобрения вносили под зяблевую вспашку в соответствии с технологией по 100 и 150 кг д.в. на 1 га. Норма азотных удобрений в вариантах НПО — 100, в ИНТ — 220 кг д.в. на 1 га. Вносили их дробно: в вариантах НПО — 20 кг под предпосевную культивацию, 80 кг — весной в фазу кущения; в вариантах ИНТ — 50 кг под предпосевную культивацию, по 70 кг в фазы кущения и выхода в трубку, 30 кг в период колошения. Пшеницу в фазу кущения обрабатывали смесью хлорхлоридов + кампозан из расчета соответственно 2 и 3 л на 1 га.

Применяемые средства защиты растений были одинаковыми в вариантах НПО и ИНТ. Перед посевом семена обрабатывали 50% с.п. фундазола из расчета 2 кг/т. Для борьбы с сорняками в фазу кущения делянки опрыски-

вали смесью 40% в.к. аминной соли 2,4-Ди и 30% в.р. лонтрела (2,0 и 0,3 кг/га). Расход рабочей жидкости 400 л/га. В качестве инсектицида применяли 40% к.э. метафоса (1 кг/га). Для борьбы с мучнистой росой, корневыми гнилями и септориозом использовали 25% с.п. байлетона (0,6 кг/га).

Урожайность учитывали сплошным методом. Уборку производили комбайном Сампо. Структуру урожая анализировали по методике Госортсети.

Подробно методика проведения полевых опытов и данные по урожайности изложены в работе [10].

Сортовая идентификация семян по электрофоретическим спектрам запасных белков на полиакриламидном геле была выполнена во Всероссийском центре по оценке качества сортов сельскохозяйственных культур (ВЦОКС). Для электрофореза использовали прибор «Мультифор» в модификации Центральной лаборатории [4]. Белки экстрагировали 2-моллярным раствором мочевины в ацетатном буфере с добавлением акриламида (в соотношении 2:1). Электрофорез проводили в 7,5% полиакриламидном геле при силе тока 2,5 мА на трубку. Электродным буфером служил раствор уксусной кислоты рН 3,1. В каждый столбик вносили 100 мкл экстракта белка.

Для составления сортовых формул глиадинов использовали эталонный спектр, полученный в лаборатории ВИР и содержащий 30 компонентов с разделением их на α , β , γ и ω -зоны.

К обсуждению полученных данных привлечены результаты опре-

деления электрофоретических спектров глинаина яровой пшеницы Московская 35 с однолетнего опыта НПО «Подмосковье», в котором применяли гербициды глин, эли, пиклорам. Проанализированы были также спектры 100 мутантов пшеницы Белоперковская 198, полученных в Институте химической физики АН, всех сортов озимой мягкой пшеницы

разновидностей лотесценс и эритропермум, поступивших на государственные испытания с 1982 г., и 409 сортов, помещенных в «Каталог коллекции ВИР» [1].

Результаты

Эталонный образец сорта Заря является гомогенным и имеет следующий электрофоретический спектр глинаина:

$$\alpha \bar{2} \underline{4} \underline{5} \underline{6} \underline{7} \underline{\beta} \underline{23} \underline{45} \underline{\gamma} \underline{234} \underline{\omega} \underline{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{7} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}.$$

Такой же спектр глинаина был и в контрольном варианте, частота встречаемости 100%.

В вариантах ИНТ, кроме ИНТ-1 год и НПО, обнаружались заметные отклонения в спектрах

глинаина (табл. 1, 1989 г.), выражающиеся в изменениях интенсивности окраски гелей, четкости разграничения компонентов и даже в перераспределении компонентов белка в ω -зоне. У отдель-

Таблица 1

Частота встречаемости (%) электрофоретических спектров глинаина озимой пшеницы сорта Заря (для всех вариантов α -зона 2 4567, β -зона 23,45, γ -зона 234)

Вариант опыта	Формула спектров ω -зоны глинаина	Год посева				Средние за годы испытаний
		1988	1989	1990	1991	
Эталонный спектр сорта Заря	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{7} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	100	100	100	100	100
Контроль	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{7} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	100	100	100	100	100
НПО-1 год	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{7} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	95,2	86,7	100	86,7	92,2
	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	4,8	13,3	0	13,3	7,8
НПО-2 года	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{7} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	92,8	86,7	86,7	73,3	84,9
	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	7,2	13,3	13,3	26,7	15,1
НПО-3 года	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{7} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	87,4	93,3	86,7	86,7	88,5
	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	12,6	6,7	13,3	13,3	11,5
ИНТ-1 год	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{7} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	100	93,3	86,5	86,7	91,6
	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	0	6,7	13,5	13,3	8,4
ИНТ-2 года	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{7} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	94,4	80,0	93,3	93,3	90,3
	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	5,6	20,0	6,7	6,7	9,7
ИНТ-3 года	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{7} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	85,2	93,3	93,3	80,0	87,9
	$\bar{2} \underline{4} \underline{6} \underline{6} \underline{8} \underline{9} \underline{9} \underline{10}$	14,8	6,7	6,7	20,0	12,1

ных зерен выявлен новый тип спектра глиадина, у которого в ω -зоне компонент 7 выпал, 8 выражен более четко, чем в спектре образца-эталона (рис. 2). Частота встречаемости зерновок с измененным типом колебалась по вариантам опыта от 4,8 до 14,8%.

Результаты многолетних исследований показывают, что реак-

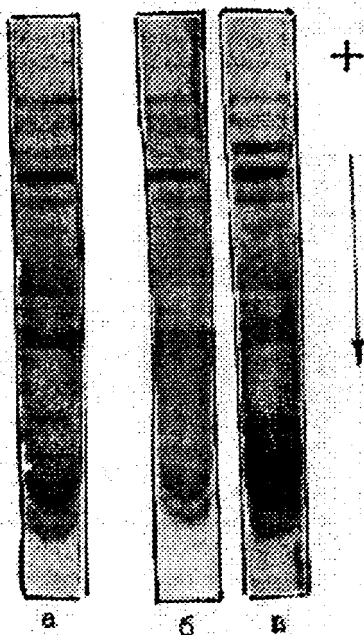


Рис. 2. Электрофоретические спектры глиадина озимой пшеницы сорта Заря.

а — контроль — $\alpha \bar{2} 4567 \beta 23,45 \gamma 234 \omega \bar{2} 4 \underline{6}, \underline{6}, 789, 9, 10$

б, в — варианты удобрений и химических средств защиты растений соответственно

$\alpha \bar{2} 4567 \beta 23,45 \gamma 234 \omega \bar{2} 4 \underline{6}, \underline{6}, 789, 9, 10$
и $\alpha \bar{2} 4567 \beta 23,45 \gamma 234 \omega \bar{2} 4 \underline{6}, \underline{6}, 89, 9, 10$

ция растений на регуляторы роста и пестициды при высоком уровне азотного питания является реакцией на стресс-воздействие, с которым растительный организм не сталкивался ранее.

В наших опытах повышенные дозы азотных удобрений не сопровождались ростом урожайности, снижали коэффициент выхода семян, удлиняли период их покоя и прорастания.

Из табл. 1 следует, что количество растений с новым спектром глиадина при пересевах увеличилось (см. данные за 1989—1991 гг. и средние за эти годы). В то же время при последующем посеве в стеклопоролоновых кассетах зародышевых частей зерновок с новым типом спектра, у которых в ω -зоне компонент 7 выпал, а компонент ω -8 выражен четко в потомстве, количество особей с таким отклонением снизилось в 1-й год до 40%, во 2-й — даже до 20% [5].

Электрофоретический анализ зерна яровой пшеницы Московская 35, выращенной в опытах по изучению действия различных гербицидов, применяемых в ряду поколений, дает представление о воздействии отдельно взятого препарата на спектр глиадина. Для электрофоретического анализа использовали семена следующих вариантов опыта: 1 — контроль — 1 год; 2 — контроль — 4 года; 3 — эли 40 г/га — 1 год; 4 — эли 40 г/га — 4 года; 5 — пиклорам 200 г/га — 1 год; 6 — пиклорам 200 г/га — 3 года; 7 — глин 40 г/га — 1 год; 8 — глин 40 г/га — 4 года.

В контроле как в 1-й, так и на 4-й год опыта формула глиадина пшеницы Московская 35 была

одинаковой и представлена одним биотипом:

$\alpha 2 \ 4 \ 67\beta 23_1 45\gamma 234\omega 2 \ 4 \ 678_1 8_9 10.$

В вариантах применения гербицидов эли и пиклорама в 1-й и 4-й годы испытания были выявлены отдельные зерна пшеницы со спектрами, в которых интенсивно выделялся компонент ω -8. Таким образом, формула глadiна сорта Московская 35 дополнилась следующим электрофоретическим спектром:

$\alpha \ 2 \ 4 \ 67\beta 23_1 45 \ \gamma \ 234\omega 2 \ 4 \ 678_9 10.$

Гербицид глин в дозе 40 г/га в течение 4 лет не влиял на формулу глadiна сорта Московская 35. Она полностью совпадала с формулой глadiна в контроле. При сопоставлении данных рис. 1 и 2 получаем, что компонент ω -7 контролируется хромосомами 1A и 1D, а при утрате этого компонента нарушается связь между указанными хромосомами. Выращивание пшеницы с использованием удобрений и химических средств защиты растений привело к появлению зерен с новым типом спектра глadiна. Не исключена возможность, что хромосомы 1A и 1D являются тестом на различные стресс-воздействия, в том числе и на комплекс химических факторов, в который могут входить гербициды, фунгициды, инсектициды, регуляторы роста растений.

Это наше предположение подкрепляется результатами анализа электрофоретических спектров мутантов, полученных при воздействии различными мутагенами на растения сорта озимой пшеницы Белоцерковская 198 (Инсти-

тут химической физики АН СССР). Глadiн озимой мягкой пшеницы Белоцерковская 198 имеет следующий электрофоретический спектр ω -зоны:

$\omega \ 2 \ 4 \ 6789_9 10.$

Из 100 образцов мутантов Института химической физики, полученных из сорта Белоцерковская 198, в 21 случае обнаружено выпадение в ω -зоне компонента ω -7 при одновременном усилении интенсивности (утолщении) компонента ω -8.

Выявив описанное выше явление, мы проанализировали электрофоретические спектры всех сортов озимой мягкой пшеницы разновидности лотеспене и эритроспермум, поступивших на государственные испытания с 1982 г. по настоящее время. Так, из 86 сортов разновидности лотеспене 5 (5,8%) сортов (Баснанка, Мионовская 40, Славянка, Херсонская 94 и Юна) имели интенсивный компонент ω -8. Из 78 сортов озимой пшеницы разновидности эритроспермум с интенсивным ω -8 было выявлено 10 (12,8%) сортов (Донская интенсивная, Краснодарская 7, Одесская 117, Ольвия, Одесская 83, Октябринна, Перемога, Прокофьевка, Сибинка, Херсонская 86).

Анализ формул глadiна озимой мягкой пшеницы, помещенных в «Каталоге коллекции ВИР» [1], показал, что среди 409 сортов у 25 (6,1%) компонент ω -8 сильный. Из них 1,2% приходилось на местные сорта Ростовской, Киевской, Саратовской областей, Туркмении и Киргизии. Сорта районированы в разное время. При-

водим список сортов, имеющих интенсивный компонент ω -8, и тех, у которых наряду с ω -8 сохранился компонент ω -7: Кооператорка — 78; Зардаба 8₁8₂; Новоюрьевка — 678; Киргизская 16 — 78; Местный (Ростовская обл.) — 78; Местный (Туркмения) — 8; Гилея — 8; из Бенетки юб. — 78; Местный — 8; Эригроспермум 12 — 8; Тайна — 8; Бельцкая 32 — 678; Местный (Саратовская обл.) — 8; Одесская 21 — 8; Пензенская морозостойкая — 89; Мильтурум 513 — 8; Местный (Киргизия) — 89; Одесская 16 — 8; Бендеры 583 — 78; Лютесценс 872 — 8; Ферругинеум 18 — 8; Башкирская 6 — 8; Сложный гибрид — 8; Харьковская 159 — 78; Одесская 26 — 8.

Из анализа «Каталога» следует, что сильный компонент ω -8 проявляется у сортов мягкой озимой пшеницы различных разновидностей (лютесценс, эригроспермум, мильтурум, ферругинеум, велютинум, пиротрикс и др.), полученных путем гибридизации, длительными отборами (местные сорта), мутагенезом и другими методами.

Чтобы составить представление о связи интенсивного компонента ω -8 с технологическими качествами пшеницы, мы проанализировали формулы глинада сильных и ценных по качеству пшениц. Интенсивный компонент ω -8 отмечен: у 8 (28,6%) сортов озимой пшеницы из 28, занесенных в список сильных, у 2 (7,7%) из 26 сортов наиболее ценных по качеству, у 11 (39,3%) сортов яровой пшеницы из 28 сильных, а среди наиболее ценных по качеству

сортов яровой пшеницы глинада с этим интенсивным компонентом не оказалось.

Среди сортов, выделенных В.В. Князьковым в НПО «Средневолжское» по жаростойкости с комплексом других хозяйственно ценных признаков [11], у 2 (28,6%) сортов — Одесской 117 и Донской интенсивной, относящихся к разновидности эригроспермум, имеется сильный компонент ω -8, причем у сорта Одесская 117 отсутствует компонент ω -7.

Таким образом, исследования показали, что выращивание озимой пшеницы Заря на фоне применения удобрений и химических средств защиты растений приводит к появлению зерен с новым типом спектра глинада, который характеризуется выпадением компонента 7 и усилением компонента 8 в ω -зоне. Изменение в спектрах глинада наблюдалось и у сорта яровой пшеницы Московская 35 в опытах с гербицидами. Однако не все гербициды оказывали влияние на спектр глинада сорта Московская 35. При использовании гербицидов эли (40 г/га) и пиклорама (200 г/га) появлялись зерна с интенсивным компонентом 8 в ω -зоне. В контрольном варианте ω -зона представлена компонентами 8₁8₂. Гербицид глин в дозе 40 г/га на протяжении 4 лет не влиял на спектр глинада сорта Московская 35. Компоненты спектра глинада ω -7 и 8 гексаплоидной пшеницы контролируются хромосомой 1D, причем компонент ω -7 контролируется хромосомами 1A и 1D. При выпадении компонента ω -7 теряется связь между хромосомами 1A

и 1D. Полагаем, что это является результатом ответной реакции растений на стресс-воздействия комплекса химических факторов (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов) и может служить тестом на эти воздействия. Высказанное предположение подкреплено результатами анализов электрофоретических спектров глиадина мутантов, полученных Институтом химической физики АН СССР из сорта озимой мягкой пшеницы Белоцерковская 198. Анализ по спектрам глиадина 320, впервые включенных на государственные испытания сортов, 409 сортов «Каталога коллекции ВИР», 95 сортов, отнесенных к сильному и ценным по качеству, и 7 жаростойких сортов показал, что с компонентами спектра глиадина ω -7 и ω -8, контролируемые хромосомами 1A и 1D, связаны технологические качества, морозо- и жаростойкость. Интенсивный компонент ω -8 встречается широко среди районированных и стародавних местных сортов гексаплоидной пшеницы, относящихся к различным ботаническим разновидностям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Губарева Н.К., Чернобурова А.Д., Новикова М.В., Барацкова Э.А. / Под ред. акад. ВАСХНИЛ В.Г. Конарева. — Каталог мировой коллекции ВИР. Идентификация отечественных сортов озимой мягкой пшеницы по электрофоретическим спектрам глиадина (формулы). Л.: ВИР, 1983, вып. 368, с. 1—58. — 2. Деева В.П., Шелег З.И. Физиология устойчивости сортов к гербицидам и ре-
- тардантам. Минск: Наука и техника, 1976. — 3. Демкин П.П. Сортовая идентификация семян. — В кн.: Семеноводство зерновых культур: агроэкология, организация, технология. М.: Агропромиздат, 1988, с. 168—173. — 4. Демкин П.П., Медведев С.В., Драчева В.К. Устройство к системе вертикального электрофореза для определения подлинности и сортовой чистоты семян. — Селекция и семеноводство, 1990, № 1, с. 50—52. — 5. Демкин П.П., Драчева В.К., Дедикин В.И., Зинченко В.А. Способ оценки посевного материала на гомогенность и гетерогенность. — Селекция и семеноводство, 1994, № 2, с. 30—31. — 6. Жученко А.А., Король А.Б. Проблема рекомбинаций в экологической генетике. — Изв. АН СССР, сер. биол., 1982, № 2, с. 165—179. — 7. Захаренко В.А. Рациональное использование гербицидов почвенного действия в связи с интенсификацией земледелия. — Автореф. докт. дис. М., 1972. — 8. Зинченко В.А. Модификационная изменчивость у зерновых культур, индуцированная гербицидами. — Изв. ТСХА, 1986, вып. 2, с. 13—26. — 9. Зинченко В.А. Методические и агротехнические аспекты изучения действия гербицидов на зерновые культуры при обработке ряда поколений. — Автореф. докт. дис. М.: ТСХА, 1988. — 10. Зинченко В.А., Божик Е.И., Лапочкин В.М., Демкин П.П., Кабашов А.Д., Дедикин В.И. Семенная продуктивность и электрофоретические спектры глиадина озимой пшеницы сорта Заря в ряде поколений при воздействии химических факторов. — Изв. ТСХА,

1991, вып. 1, с. 71—80. — 11. Князьков В.В. Засухоустойчивые образцы озимой пшеницы — Селекция и семеноводство, 1992, № 1, с. 34—37. — 12. Конарев А.В. Физиологическая характеристика белков злаков. — Автореф. докт. дис. М., 1987. — 13. Конарев В.Г. Белки растений как генетические маркеры. М.: Колос. 1983. — 14. Конарев В.Г. Белковые маркеры в сортовой идентификации и регистрации генетических ресурсов культурных растений. — Научн. тр. по прикл. бот., генет. и селекции. Л.: ВИР, 1987, вып. 114, с. 3. — 15. Конарев В.Г., Гаврилюк П.П., Губарева Н.К. и др. Молекулярно-биологические аспекты прикладной ботаники, генетики и селекции. М.: Колос, 1993. — 16.

Петунова А.А., Казарина Е.М., Трофимовская А.Я. Влияние многолетнего применения гербицидов на урожай и качество зерна ячменя. — Тр. по прикл. бот., генет. и селекции. Л.: ВИР, 1971, т. 44, вып. 1, с. 252—260. — 17. Сарпульцев Б.П. Эволюционные закономерности радиационной таксономии. — Автореф. докт. дис. Обнинск, 1989. — 18. Удовенко Г.В. Физиологические механизмы адаптации растений к различным экстремальным условиям. — Тр. по прикл. бот., генет. и селекции. Л.: ВИР, 1979, т. 64, вып. 3, с. 5—22. — 19. Under Kurt. — Weltstress. Wiss. Beitr. M/ — Luther. Univ. Hall-Wittenberg, 1982, vol. 35 (P. № 17), S. 190—199.

*Статья поступила 6 мая
1997 г.*

SUMMARY

Growing hexaploid winter wheat variety Zarya on the background of fertilizers and chemical agents of plant protection resulted in emergence of kernels with a new type of gliadin spectrum which is characterized by expulsion of ω -7 component controlled by chromosomes 1A and 1D and strengthening of ω -8 component controlled by chromosome 1D. Thus, with expulsion of ω -7 component the connection between 1A and 1D chromosomes is lost.

Analysis of gliadin spectrum in 320 wheat varieties included into State tests and in 409 varieties from «Catalogue of All-Union Research Institute of Plant Growing collection» has shown that ω -7 and ω -8 components are connected with frost resistance and heat resistance. Intensive ω -8 component is often found in zoned and very old local wheat varieties.

It is supposed that loss of connection between chromosomes 1A and 1D results from reciprocal nonspecific reactions of plants to stress-effect.