СЕЛЕКЦИОННО - ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

ФАЙТ Виктор Иванович

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТИПА И СКОРОСТИ РАЗВИТИЯ ЯРОВЫХ МЯГКИХ ПШЕНИЦ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

03.00.15. - генетика

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Одесса - 1993

Работа выполнена в 1989 - 1992 гг. в лаборатории биотехнологии растений Селекционно-генетического института, кафедре растениеводства и селекции Тюменского СХИ.

Научный руководитель - доктор биологических наук А.Ф.Стельмах

Официальные оппоненты:

- академик УААН, доктор сельскохозяйственных наук Лыфенко С.Ф.;
- кандидат биологических наук, доцент Максимова В.И.

Ведущее учреждение - Одесский сельскохозяйственный институт

Защита диссертации состоится "4" мая 1993 г. в 14.00 на заседании специализированного совета Д 020.08.01 в Селекционно-генетическом институте.

Адрес: 270036, Одесса, 36, Овидиопольская дорога 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института

Автореферат разослан "5" апреля 1993 г.

Ученый секретарь специализированного совета, кандидат биологических наук

А.А.Станкевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Адаптация мягкой пшеницы к различным условиям возделывания в значительной мере определяется продолжительностью вегетационного периода. В контроле разнообразия мягкой пшеницы по продолжительности вегетационного периода принимают участие несколько генетических систем: система генов Vrn, контролирущая наличие или отсутствие реакции растений на яровизацию; система генов Ppd, ответственная за различную реакцию на изменение продолжительности фотопериода и система генов скороспелости eer se, не связанная с реакциями на яровизационные и фотопериодические воздействия.

Использование генетического разнообразия по данным генетическим системам способствовало бы целенаправленному созданию сортов с заданной скоростью развития для конкретных экологических зон, что в свою очередь может привести к получению гарантированных и стабильных урожаев.

Для районов Западной Сибири проблема создания скороспелых высоко-продуктивных сортов имеет первостепенное значение. В данном регионе, несмотря на общ й короткий период возможной вегетации яровой пшеницы, наибольшее распространение получили среднеспелые и среднепоздние сорта, поскольку они лучше переносят раннюю весенне-летнюю засуху и полнее используют летние осадки, которые начинают выпадать обычно в июле. Однако в этом случае в большинстве сезонов налив и созревание сортов данных типов спелости приходится на вторую половину августа, а в годы с дождливым и прохладным летом даже на сентябрь. В результате этого возрастает опасность попадания недозревших посевов под воздействие ранних осенних заморозков.

К настоящему времени появлятся возможность целенаправленного использования в селекционных программах по мягкой пшенице конкретных аллелей локусов Vrn I-3. Этому в значительной степени способствовали определение генотипов у сортообразцов яровой мягкой пшеницы различного географического происхождения и изучение величин генетических эффектов данных локусов. Однако целенаправленное использование локусов Vrn I-3 в селекционных программах специфических зон возделывания будет сдерживаться отсутствием информации о селекционной ценности конкретных аллелей и генотипов в данных экологических условиях, а также отчасти ограниченностью информации

о генотипах сортов местной селекции, широко используемых в селекционных программах данных зон.

Цель и задачи исследований. Цель исследований заключалась в выяснении особенностей генетического контроля скорости развития яровой мягкой пшеницы Западной Сибири и влияния генов Vrn I-3 на ряд хозяйственно ценных признаков в данных экологических условиях

В задачу исследований входило:

- идентифицировать Vrn генотипы набора сортов Западно-Сибирского региона;

- выявить закономерности распределения определенных Vrn генотипов и вероятность преимущественного распространения того или иного доминантного аллеля Vrn I-4;

- изучить реакцию включенных в анализ по локусам Vrn I-4 образцов на фотопериод;

- определить величины генетических эффектов локусов Vrn I-3 по продолжительности периода „всходы-колошение" и по элементам структуры урожая в различающихся по фотопериодической реакции генофонах под влиянием специфически складывающихся погодно-климатических условий Западной Сибири.

Научная новизна и практическая значимость исследований:

- яровой тип развития мягкой пшеницы Западной Сибири контролируется относительно равноценными для местных условий доминантными аллелями локусов Vrn I и/или Vrn 2, при этом наибольшее распространение дигенно доминантных по локусам Vrn I Vrn 2 или только моногенно доминантных по локусу Vrn I генотипов является следствием большей частоты указанных генотипов в исходном пуле сортов, используемом селекционерами Западной Сибири при получении сортов изученного набора;

- основное разнообразие по скорости колошения в наборе сортов данного региона определяется генетической системой скороспелости per se;

- изучены величины генетических эффектов локусов Vrn I-3 по ряду хозяйственно-ценных признаков и показана их различная роль в определении конечной массы зерна с растения в зависимости от различий генофонов по фотопериодической реакции и сроков посева, на основании чего предложено использовать при создании слабочувствительных к фотопериоду сортов доминантные аллели локусов Vrn I и/или Vrn 2, а фотопериодически чувствительных-доминантные аллели лскусов Vrn I и/или Vrn 3, поскольку генотипы с присутствием указанных аллелей в таких генофонах наиболее продуктивны в местных

экологических условиях;

- изменение условий выращивания (северная лесостепь Западной Сибири, юг степи Украины, оптимальные условия оранжерей фитотрона) не сказывается на соотношении величин генетических эффектов локусов Vrn I-3 по продолжительности периода „всходы-колошение" и не приводит к смене рангов определенных Vrn I-3 генотипов по скороспелости, однако существенно влияет на величины генетических эффектов данных локусов по элементам структуры урожая и конечной массе зерна с растения. Следовательно, для выявления селекционной ценности локусов Vrn I-3 по элементам структуры урожая необходимо определение величин генетических эффектов данных локусов по указанным признакам в условиях конкретных экологических зон;

- показано преимущество по урожаю доминантного аллеля локуса Vrn 3 в условиях Западной Сибири в фоточувствительном генофоне Мироновской 808, что не оправдывает практически полное отсутствие доноров данного аллеля в селекционных программах;

- изученные сорта (линии) по генам Vrn I-4 могут быть использованы в качестве доноров определенных доминантных аллелей при подборе родительских пар для скрещивания при составлении селекционных программ на заданную продолжительность вегетационного периода.

Апробация работы. Материалы диссертационной работы докладывались на научно-технической конференции молодых ученых "Современные проблемы генетики и селекции сельскохозяйственных растений"(Одесса 1991) и ежегодно на расширенных заседаниях отдела генетики и цитологии растений СГИ.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 144 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, выводов и предложений, содержит 29 таблиц, из них 12 в приложении. Список использованной литературы включает 239 наименований, в том числе 66 на иностранных языках.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исходным материалом для изучения генетического контроля типа и скорости развития яровой мягкой пшеницы Западной Сибири послужил случайный набор сортов и селекционных линий данного региона, полу-

ченных из коллекций Тюменского СХИ (от к.с.-х.н. Логинова Ю.П. и Харисовой Г.В.) и СибНИИРСа (от к.с.-х.н. Жукова В.И.).

Для изучения величин генетических эффектов локусов Vrn I-3 использовали специально созданные наборы почти изогенных по данным локусам линий в генофонах различающихся по фотопериодической реакции сортов мягкой пшеницы (Стельмах А.Ф., Авсенин В.И.1983). Генофон Мироновской 808 чувствителен к фотопериоду, соответствует рецессивному генотипу по системе генов ppd I-3 (Кучеров В.А.,Стельмах А.Ф. 1983). Генофон Скороспелки 3б слабо реагирует на изменение продолжительности фотопериода, доминантен по гену Ppd I, который неаллелен двум доминантным генам данной системы, присутствующим в генофоне Triple Dirk (Стельмах А.Ф.,Кучеров В.А. 1984).

При гибридологическом анализе типа развития проводили учет яровых (выколосившихся или находящихся в трубке до 85 суток) и озимых (не выколосившихся за 100 и более суток) растений. Сопоставление фактически наблюдаемого отношения расщепления с теоретически ожидаемым, а также вычисление и сопоставление частот конкретных генотипов и определенных аллелей локусов Vrn I-4 проводили по общепринятым методикам (Рокицкий П.Ф. 1973).

Для изучения фотопериодической реакции растения изучаемых образцов выращивали в оранжерее фитотрона в условиях укороченного (12 часов) и удлиненного (18 часов) дней. После 50 суток выращивания в указанных условиях растения обоих вариантов были перенесены в условия умеренно укороченного естественного дня (около 14 - 15 часов). Оценку чувствительности к фотопериоду определяли путем сравнения продолжительности периода „всходы-колошение" у растений, выращиваемых на удлиненном и укороченном дне.

Для изучения величин генетических эффектов локусов Vrn I-3 наборы почти изогенных линий и F_1 между ними, а также некоторые F_2 в генофоне Мироновской 808 высевали тремя рендомизированными блоками по группам скороспелости на опытном поле Тюменского СХИ д.Труфаново Тюменского района (северная лесостепь Западной Сибири) в 2-3 кратной повторности при двух сроках посева:ранний (1мая) и оптимальный (15 мая). В период вегетации у индивидуальных растений отмечали дату колошения при появлении верхушки колоса над лигулой флагового листа для определения продолжительности периода „всходы-колошение". После уборки у 15-25 случайно отобранных растений F_1 и родительских форм и 50 растений F_2 популяций определяли значения признаков индивидуальных растений: высоту растений (ВР), количество колосков

главного колоса (ККГК), количество зерен главного колоса (КЗГК), массу зерна главного колоса (МЗГК), количество зерен с растения (КЗР), массу зерна с растения (МЗР) и продуктивную кустистость (ПК). Средние значения признаков и их величины ошибок использовали для определения величин генетических эффектов по статистико-генетическим моделям, описанным применительно к наборам почти изогенных линий (Стельмах А.Ф.) 1980). Расчеты проводили в ВЦ СГИ на ЭВМ СМ-4.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Генетическая характеристика яровых пшениц Западной Сибири по типу развития. В результате изучения Vrn генотипов набора сортообразцов яровой мягкой пшеницы Западной Сибири было выявлено три различных гомозиготных генотипа. Большинство сортообразцов (43 или 70,5%) принадлежало к дигенно доминантному по локусам Vrn I Vrn 2 генотипу. К этой группе относятся следующие сорта и селекционные линии: Аленькая, Аленькая улучшенная, Алтайская 80, Алтайская 88, Вега, Вера, Гольянка, Диас 2, Интенсивная I, Интенсивная 2, Лютесценс 10 (Новосибирская 10), Лютесценс 25, Лютесценс 101, Лютесценс 956, Лютесценс 412/10, Лютесценс 412/11, Лютесценс 10/3715, Новосибирская 7, Новосибирская 22, Новосибирская 67, Омская 12, Омская 17, Омская 18, Омская 22, Ордынская, Приобская, Серебристая, Сибаковская 3, Смена, Тоболячка, Тюменская ранняя, Цезиум 94, Эритроспермум 45, Эритроспермум 68, Эритроспермум 400 и селекционные линии Тюменского СХИ под № 3,15,27,60,66,87,364,1490. У 17 сортообразцов в генотипе был выявлен доминантный аллель только локуса Vrn I: Алтайская 50, Лютесценс 3, Мутант из Саянской 55, Ранняя 12 яровая, Тюменская 80, Эритроспермум 401, Ялуторовка и селекционные линии: №5 (Безостая I яровая),12,29,38,56,70,99,102,356,1480. Лишь у одного сорта Омская 19 яровой тип развития контролируется присутствием в генотипе доминатного аллеля только локуса Vrn 2 и не выявлено ни одного сорта или линии носителей доминантных генов Vrn 3 или Vrn 4.

Преимущественное распространение дигенно доминантных по локусам Vrn I Vrn2 или моногенно доминантных только по локусу Vrn I генотипов могло быть обусловлено как неодинаковой ценностью определенных Vrn I-4 аллелей для данной зоны, так и может быть связано с различными частотами этих аллелей среди используемых для селекционной работы сортов при относительной равноценности данных алле-

лей. Для проверки этих предположений был проведен анализ распределения конкретных Vrn I-4 генотипов в наборе сортов Западной Сибири (таблица I), куда включены результаты проведенного нами гибридологического анализа 3I сорта (исключая селекционные линии и мутант) и сведения о генотипах по локусам Vrn I-3 23 сортов Западно-Сибирского региона, опубликованные в последнем третьем издании каталога (исключая продублированные сорта) (Стельмах А.Ф. и др. I987).

Таблица I

Распределение Vrn I-4 генотипов в изученном наборе сортов (%)

Гомозиготный генотип	Фактически		Теоретически	
	$n_ф$	$P \mp S_p$	P_o	n_o
Vrn1vrn2vrn3vrn4	8	I4,8∓4,83	I3,4	7,2
vrn1Vrn2vrn3vrn4	6	II,I∓4,27	9,6	5,2
Vrn1Vrn2vrn3vrn4	40	74,I∓5,96	77,0	4I,6
Всего	54	I00,0	I00,0	54,0

$\chi^2=0,27$; $\chi^2_{0,05}=5,99$ при df =2

Данный анализ показал, что фактически наблюдаемые частоты конкретных Vrn I-4 генотипов в изученном наборе сортов Западной Сибири практически не отличаются от теоретически ожидаемых частот генотипов, рассчитанных на основании фактически наблюдаемых частот аллелей ($\chi^2=0,27$ при $\chi^2_{0,05}=5,99$ для df =2). Следовательно, яровой тип развития сортов Западной Сибири контролируется относительно равноценными для данных условий доминантными аллелями локусов Vrn1 и Vrn2.

В случае равноценности аллелей локусов Vrn I и Vrn 2 преимущественное распространение дигенно доминантных генотипов по локусам Vrn I Vrn 2 является следствием большей частоты данных генотипов в исходном пуле сортов.

Используя имеющиеся в нашем распоряжении источники (Зыкин В.А. и др. I978, Черный И.В. I962, Дорофеев В.Ф. и др. I987, Сапрыгин Д.А. I987, Мартынов С.П. и др. I990), нами были изучены родословные 54 сортов. У 27 из них были известны генотипы обоих родителей и у II одного или нескольких родителей. Таким образом, нам были известны генотипы 38 сортов потомков, 55 сортов, участвующих в родословных в качестве родительских компонентов (таблица 2).

Таблица 2

Распределение Vrn генотипов в родительском и дочернем наборах сортов

Изученный набор	n	Присутствие доминантного аллеля Vrn в генотипе					
		Vrn I		Vrn 2		Vrn I Vrn 2	
		n	%	n	%	n	%
общий	54	8	I4,8∓4,83	6	II,I∓4,27	40	74,I∓5,96
родительский	55	7	I2,7∓4,49	2	3,6∓2,5I	46	83,6∓4,84
дочерний	38	6	I5,8∓5,92	3	7,9∓4,38	29	76,3∓6,89

Во всех трех наборах достоверно чаще встречаются дигенно доминантные по локусам Vrn I Vrn 2 генотипы и значительно реже моногенно доминантные только по локусу Vrn I или только по локусу Vrn 2 генотипы. Хотя частота моногенно доминантного генотипа по локусу Vrn I несколько выше, чем моногенно доминантного по локусу Vrn 2 генотипа, но данные различия не достоверны. Данные три набора по по частотам конкретных генотипов между собой также не различаются достоверно (χ^2 отличий родительского набора от общего равен 3,59, дочернего от общего - 0,4I, дочернего от родительского - 2,46, что значительно меньше $\chi^2_{0,05}=5,99$ для df =2). Следовательно, наибольшее распространение дигенно доминантных генотипов по локусам Vrn I и Vrn 2 или только моногенно доминантных генотипов по локусу Vrn I является следствием большей частоты данных генотипов в исходном пуле родительских сортов, используемого селекционерами Западной Сибири.

Не выявлено достоверных различий и по частотам конкретных аллелей между тремя изученными наборами. При этом во всех трех наборах наиболее часто используется доминантный аллель локуса Vrn I (от 88,9 до 96,4%), несколько реже доминантный аллель локуса Vrn 2 (от 84,2 до 87,3%). Особенностью всех трех наборов является полное отсутствие сортов доноров генов Vrn 3 и Vrn4, которые отсутствуют не только в родительском наборе сортов, но и вообще в родословных изученного набора сортов и селекционных линий, вовлеченных в анализ по генам Vrn I-4. Лишь у некоторых образцов (Цезиум 94, Лютесценс I0, Новосибирская 7, Сибирячка 4) в родословной участвуют разные виды тетраплоидных пшениц (2x=4n =28), как потенциально возможные носи-

тели иных генов типа развития. Однако или эти гены не были иными, или не передались потомкам в процессе создания указанных сортов.

Генетические особенности различий по продолжительности периода „всходы-колошение" у образцов изученного набора. Наиболее распространенные в изученном наборе сортов дигенно доминантные по локусам Vrn I Vrn2 или моногенно доминантные только по локусу Vrn I генотипы практически не должны различаться по продолжительности периода „всходы-колошение", поскольку локус Vrn I почти полностью эпистатичен локусу Vrn 2 (Стельмах А.Ф. 1981). Следовательно, выявляемые различия по скорости колошения у изученных нами образцов скорее всего обусловлены их различиями по иным генетическим системам, влияющим на скорость развития: системы генов Ppd и/или системы генов скороспелости per se.

Изучение фотопериодической реакции данного набора сортообразцов показало, что большинство сортов проявляют сильную реакцию на укороченный день. Растения данных образцов выколашивались на укороченном фотопериоде с задержкой на 30 и более суток (таблица 3),

Таблица 3

Изучение набора сортов Западной Сибири при различной продолжительности дня

задержка колошения на укороченном дне, сутки	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-50	51
количество образцов	4	2	6	8	13	14	12	9
%	5,9	2,9	8,8	11,8	19,1	20,6	17,7	13,2

по сравнению с таковыми, выращенными на 18 часовом фотопериоде, а некоторые из них вообще не выколашивались в условиях укороченного дня. Вторая группа образцов показала задержку в развитии на укороченном фотопериоде от 18,2 до 29,8 суток. Однако по степени задержки колошения на укороченном фотопериоде и времени наступления колошения в варианте выращивания на удлиненном фотопериоде данная группа может быть разделена на две несколько различающиеся подгруппы. У образцов первой подгруппы (всего шесть сортов и линий) колошение в варианте выращивания на удлиненном фотопериоде наступало на 40,1-49,0 сутки и различия по продолжительности периода

„всходы-колошение" между вариантами удлиненного и укороченного фотопериодов составляли от 18,2 до 24,8 суток. Следовательно, данные шесть образцов без сомнения могут быть охарактеризованы как среднечувствительные к фотопериоду генотипы. Вторая подгруппа (также шесть образцов) показала задержку развития на укороченном дне 26,3-29,8 суток, а их колошение на удлиненном фотопериоде наступало на 58,2-68,2 сутки. Данные шесть образцов , как и некоторые другие, к моменту помещения растений в условия умеренно укороченного естественного дня находились в фазе "выход в трубку". Под воздействием естественного умеренно укороченного дня данные образцы замедляли свое развитие на поздних этапах органогенеза, что привело к снижению выявленных различий между вариантами удлиненного и укороченного дней. На наличие фоточувствительности у пшеницы на 6-7 этапах органогенеза указывают и другие авторы (Бабенко В.И. и др.1973, Крастина Е.Е. 1977). Указанное торможение развития в условиях умеренно укороченного естественного дня как у данных шести, так и некоторых других образцов является именно следствием фоточувствительности на поздних этапах органогенеза, поскольку образцы изученного набора дигенно доминантны по локусам Vrn I Vrn 2 или моногенно доминантны только по локусу Vrn I. Лишь у сорта Омская 19 большая позднеспелость в варианте выращивания на удлиненном фотопериоде может быть обусловлена не только фотопериодической чувствительностью на поздних стадиях развития, но и более медленным прохождением начальных этапов органогенеза, обусловленное наличием в генотипе этого сорта только доминантного аллеля локуса Vrn 2. Исходя из вышесказанного, шесть образцов второй подгруппы вполне обоснованно могут быть отнесены к группе сильночувствительных к фотопериоду генотипов.

Хотя в родословных при получении некоторых сортов участвовали слабочувствительные к фотопериоду сорта, среди изученного набора не выявлено слабочувствительных к фотопериоду генотипов, что может быть следствием их низкой селекционной ценности для условий данной зоны возделывания.

Таким образом, подводя итоги изучения типа и скорости развития яровой мягкой пшеницы Западной Сибири, обращает на себя внимание тот факт, что 91,2% изученных сортов сильно реагируют на изменение продолжительности фотопериода и 98,4% - дигенно доминантны по локусам Vrn I Vrn2 или моногенно доминантны только по локусу

Vrn I. Исходя из этого, можно сделать вывод, что выявляемое разнообразие по скорости колошения в изученном наборе сортообразцов Западной Сибири контролируется преимущественно разнообразием по системе генов скороспелости per se . В пользу этого предположения свидетельствует наличие существенного разнообразия в наборе сортов в условиях удлиненного дня (таблица 4). Так, размах варьирования

Таблица 4

Продолжительность периода „всходы-колошение" некоторых сортов изученного набора в условиях удлиненного (ДД) и укороченного (КД) дней, сутки

Vrn генотип	сорт; линия	ДД	КД	$d \mp s_d$
I122*	Эритроспермум 68	40,1∓0,70	58,3∓1,97	18,2∓2,09
	СЛ-15	45,4∓0,73	68,3∓0,69	18,4∓1,00
	Эритроспермум 45	41,3∓0,80	60,7∓2,32	19,4∓2,45
	Тоболячка	40,4∓0,54	60,1∓0,84	19,7∓1,00
	Ордынская	39,9∓0,39	81,0∓0,94	41,1∓1,02
	Смена	41,3∓0,63	88,0∓1,41	46,7∓1,54
	Омская 18	68,2∓0,77	96,5∓0,51	28,3∓0,92
	Цезиум 94	73,2∓0,66	-	-
II*	СЛ-1480	39,8∓0,54	82,0∓0,00	42,2∓0,54
	СЛ-99	47,5∓0,61	83,0∓1,60	35,5∓1,71
	Алтайская 50	58,7∓2,84	92,3∓0,54	34,6∓2,89
	СЛ-56	61,0∓3,53	90,4∓0,66	29,4∓3,59

* - указаны только номера доминантных аллелей локусов

по скорости колошения у сильночувствительных к фотопериоду дигенно доминантных по локусам Vrn I Vrn 2 генотипов составил около 33 суток (от 39,9 у сорта Ордынская до 73,2 у сорта Цезиум 94). Если допустить, что выявленные различия могли быть завышены за счет фоточувствительности на поздних стадиях развития у сортов Омская 18 и Цезиум 94 на 10-15 суток, то эти различия составят 14-23 суток. Близкую по значению величину получим и при сравнении скорости колошения у моногенно доминантных только по локусу Vrn I фотопериодически чувствительных генотипов. Из приведенных генотипов наиболее скороспелой в условиях удлиненного дня была селекционная линия 1480 (39,8 суток), а наиболее позднеспелой СЛ-56 (61,0 су-

ток) и опять же учитывая возможное торможение развития у СЛ-56 и Алтайской 50 на 5-7 суток, различия по продолжительности периода „всходы-колошение" между СЛ-56 и СЛ-1480 могут составить 14-16 суток.

Только действием различий по системе генов скороспелости per se можно объяснить факт большей скороспелости раннеспелых фотопериодически чувствительных образцов СЛ-1480 и Ордынской по сравнению со среднечувствительными образцами Эритроспермум 68, СЛ-15, Эритроспермум 45, Тоболячка в условиях удлиненного дня. Исходя из данных о Vrn генотипах вышеперечисленных сортов и их реакции на фотопериод, можно предположить , что скорость развития среднечувствительных образцов обусловлена присутствием в их генотипах доминантных аллелей локусов Vrn I и Vrn 2 и одного или нескольких доминантных аллелей локусов Ppd . Скорость развития сильночувствительных образцов обусловлена наличием аналогичных генотипов по локусам Vrn и "более скороспелых" аллелей генов системы скороспелости per se на фоне рецессивности по генам ppd . В условиях удлиненного дня, который характерен для северных широт, различия по системе генов Ppd значительно нивелируются (Мережко А.Ф. 1984) и сильночувствительные образцы вследствие присутствия "более скороспелых аллелей генов скороспелости per se опережают даже среднечувствительных к фотопериоду генотипы. В условиях укороченного дня среднечувствительные к фотопериоду сорта колосятся довольно рано вследствие присутствия доминантных аллелей генов Ppd , а у сильночувствительных раннеспелых образцов укороченный день вызывает задержку развития на 41,1-46,7 суток и эффекты остаточного генофона по системе генов скороспелости per se не могут перекрыть такое значительное отставание в развитии. К подобным выводам при изучении скороспелости ячменя пришли R.Takahashi и S.Yasuda (1971).

<u>Генетические эффекты локусов Vrn I-3 по продолжительности периода „всходы-колошение" и элементам структуры урожая.</u> В таблице 5 приведены значения эффектов аддитивности и гомозиготного эпистаза локусов Vrn I-3 по ряду хозяйственно ценных признаков в различающихся по фотопериодической реакции генофонах Скороспелки 36 и Мироновской 808, при этом для последнего генофона при двух сроках посева:раннем и оптимальном. Анализ представленных в указанной таблице данных позволяет сделать вывод о том, что независимо от различий генофонов по фотопериодической реакции и сроков посева наибольшим эффектом аддитивности по ускорению колошения обладает

локус Vrn I, наименьшим-Vrn 2, а доминантный аллель локуса Vrn 3 занимал промежуточное положение. Аналогичные результаты по эффективности действия локусов Vrn I-3, но только в других условиях изучения, были получены А.Ф.Стельмахом (1981) и А.Н.Ворониным (1987). Эпистаз локуса Vrn I над локусами Vrn2 и Vrn 3 по ПВК обеспечивает более высокую скороспелость дигенно доминантным гомозиготам Vrn I Vrn2 vrn3 и Vrn Ivrn 2 Vrn3 по сравнению с доминантной гомозиготой только по локусу VrnI. Эпистаз же между локусами Vrn 2 и Vrn 3 приводит к большей скороспелости дигенно доминантной гомозиготы vrn IVrn 2 Vrn3 по сравнению с гомозиготой vrn Ivrn 2Vrn 3. Таким образом, независимо от различий генофонов по фотопериодической реакции и сроков посева определенные Vrn I-3 генотипы ранжируются по скороспелости (ПВК) в целом в соответствии с ранее установленной закономерностью (Стельмах А.Ф. и др.1987): 22-33-2233-II-II22-II33-II2233 от наиболее поздно до наиболее рано колосящегося (указаны только номера доминантных аллелей локусов Vrn I-3). Более ранний срок посева и фотопериодическая чувствительность генофона способствуют лишь общей задержке развития (увеличивают ПВК) всех линий относительно одинаково.

Различия величин генетических эффектов локусов Vrn I-3 по ПВК сказываются и на величинах их эффектов по элементам структуры урожая и в результате и на конечной массе зерна с растения. Так, в генофоне Скороспелки 36 эффект аддитивности локуса Vrn 2 в наименьшей степени снижал ККГК, КЗГК, МЗГК, КЗР и МЗР, приводя к большей продуктивности гомозиготы по данному локусу по сравнению с другими Vrn I-3 генотипами данного генофона. Однако наибольшей конечной продуктивностью в данном генофоне отличалась гомозигота Vrn I Vrn2 vrn 3 за счет эффекта аддитивности локуса Vrn2 и эффекта эпистаза данного локуса с геном Vrn I, усиливающего развитие признаков:КЗГК, МЗГК, КЗР и МЗР у указанной дигомозиготы.

В генофоне фоточувствительного сорта Мироновской 808 аддитивное действие локуса VrnI по элементам структуры урожая и по конечной массе зерна с растения при раннем сроке посева выше по сравнению с эффектами остальных Vrn I-3 локусов. При оптимальном сроке посева в данном генофоне преимущество доминантного аллеля локуса VrnI проявляется только по ВР и ККГК. В отличие от ранее проведенных исследований (Воронин А.Н. 1987) наибольшим эффектом аддитивности в сторону увеличения признаков КЗГК, МЗГК, КЗР и МЗР в гено-

Таблица 5

Генетические эффекты локусов Vrn I-3 по продолжительности периода „всходы-колошение" и элементам структуры урожая

генофон	срок посева	эффекты	Признаки						
			ПВК	ВР	ККГК	КЗГК	МЗГК	КЗР	МЗР
Скороспелка 36	оптимальный	m	47,1	37,0	9,7	13,9	0,40	17,7	0,48
		d_1	-8,7**	-1,5**	-0,7**	-1,6*	-0,03**	-2,7**	-0,06**
		d_2	-6,2**	-3,5**	-0,6**	0,2	-0,02**	-1,8	-0,05**
		d_3	-6,7**	-4,8**	-0,9**	-3,0**	-0,11**	-5,4**	-0,17**
		i_{12}	5,2**	2,0**	0,8**	1,5*	0,05**	4,0**	0,10**
		i_{13}	5,6**	3,9**	0,7**	1,3*	0,04**	3,4**	0,08**
		i_{23}	5,5**	1,9**	0,5*	1,8**	0,04**	3,8**	0,08**
		i_{123}	-5,5**	-2,5**	0,4*	-1,6*	-0,04**	-4,1**	-0,10**
Мироновская 808	оптимальный	m	61,1	52,7	14,0	9,9	0,30	15,3	0,20
		d_1	-1,3	-3,5	1,5	-5,9	-0,16**	-5,7	-0,42**
		d_2	2,3	-4,4	1,2	-7,3	-0,25**	-8,9	-0,52**
		d_3	2,1	-5,2	1,4	-5,4	-0,16**	-5,7	-0,39**
		i_{12}	14,5**	-0,7	2,0*	-8,7	-0,27**	-8,8	-0,51**
		i_{13}	14,9**	3,1	2,7**	-6,6	-0,21**	-8,0	-0,48**
		i_{23}	13,7**	0,8	2,4**	-6,8	-0,21**	-5,9	-0,45**
		i_{123}	4,8*	-1,1	1,9*	-6,5	-0,20**	-5,5	-0,44**
Мироновская 808	ранний	m	69,9	50,4	10,2	2,2	0,11	3,8	0,02
		d_1	4,5*	-6,6	-1,2	-14,6**	-0,56**	-28,4**	-0,95**
		d_2	7,7**	-8,6	-1,6	-19,9**	-0,67**	-38,1**	-1,23**
		d_3	4,8**	-8,0	-1,7	-18,3**	-0,63**	-32,7**	-1,04**
		i_{12}	17,4**	-2,6	-0,7	-16,1**	-0,56**	-28,8**	-0,98**
		i_{13}	20,4**	-1,5	-0,3	-15,9**	-0,53**	-29,2**	-0,92**
		i_{23}	17,4**	-1,4	-0,8	-15,0**	-0,43**	-28,0**	-0,79**
		i_{123}	8,3**	-3,7	-0,6	-15,5**	-0,56**	-29,9**	-0,99**

* – достоверно при $P_{0,05}$

** – достоверно при $P_{0,01}$

фоне Мироновской 808 при оптимальном сроке посева в условиях Западной Сибири обладал локус Vrn 3. Несмотря на эти различия в

величинах эффектов аддитивности локусов Vrn I-3 в генофоне Мироновской 808, на первые места по продуктивности (МЗР) выходят дигенно доминантный по локусам Vrn I и Vrn 3 или только моногенно доминантный по локусу Vrn I генотипы. Однако если при раннем сроке посева несколько большие значения эффектов аддитивности приводят к снижению МЗР у дигомозигот по сравнению с моногомозиготой по локусу Vrn I, то при оптимальном сроке посева в данном генофоне несколько большие значения эффектов эпистаза по сравнению с эффектами аддитивности обуславливали большую МЗР дигомозиготе по локусам Vrn I и Vrn 3.

Условия выращивания в зоне Западной Сибири приводят к изменению соотношения изучаемых Vrn I-3 генотипов по конечной массе зерна с растения по сравнению с ранее проведенными исследованиями. Так, в условиях юга степи Украины на первые места по продуктивности в генофоне Скороспелки 36 выходили дигенно доминантные генотипы с присутствием гена Vrn 3 (Воронин А.Н., Стельмах А.Ф. 1985, Стельмах А.Ф. 1987), а на третьем моногенно доминантный только по локусу Vrn 2 генотип. В условиях же Западной Сибири в данном генофоне на первом месте находится дигенно доминантный генотип, правда по локусам Vrn I и Vrn 2, а на втором и третьем местах оказываются моногенно доминантные по локусам Vrn 2 или Vrn I генотипы соответственно.

В чувствительном же к фотопериоду генофоне сорта Мироновская 808 в условиях юга степи Украины на первом месте был выявлен дигенно доминантный по локусам Vrn I Vrn2 генотип, а на втором и третьем местах-дигенно доминантные генотипы с присутствием локуса Vrn 3. В условиях же Западной Сибири в генофоне Мироновской 808 на первое место по урожаю (МЗР) выходит дигенно доминантный по локусам Vrn I и Vrn 3 генотип, а на втором и третьем местах находятся моногенно доминантные по локусам Vrn I или Vrn 3 генотипы. Следовательно преимущество по урожаю доминантного аллеля локуса Vrn 3 в условиях Западной Сибири, характеризующихся выраженной ранней весенне-летней засухой, проявляется в фоточувствительном генофоне Мироновской 808, а не в генофоне Скороспелки 36, как это было отмечено для условий юга степи Украины (Воронин А.Н., Стельмах А.Ф. 1985, Стельмах А.Ф. 1987) с засухой в период налива зерна.

ВЫВОДЫ

1. Яровой тип развития сортов мягкой пшеницы Западной Сибири определяется присутствием в их генотипах относительно равноценных для местных условий доминантных аллелей локусов Vrn I и Vrn 2. Наибольшее распространение дигенно доминантных по указанным локусам или только моногенно доминантных по локусу Vrn I генотипов является следствием большей частоты данных генотипов в исходном пуле родительских сортов, используемых селекционерами данного региона.

2. При практически аналогичных генотипах по генетической системе отзывчивости на яровизацию (Vrn) большинство образцов изученного набора сильно реагирует на изменение продолжительности фотопериода, что свидетельствует о значительной роли разнообразия системы генов скороспелости per se в определении различий этих образцов по скорости колошения.

3. Условия выращивания в зоне Западной Сибири не оказывают существенного влияния на изменение соотношения величин генетических эффектов локусов Vrn I-3 по продолжительности периода „всходы-колошение" и распределение рангов определенных Vrn генотипов по скороспелости при сравнении с условиями юга степи Украины и оптимальными условиями оранжерей фитотрона.

4. Различия сроков посева и генофонов по фотопериодической реакции приводят к изменению величин генетических эффектов локусов Vrn I-3 по элементам структуры урожая и вследствие этого-к достоверным различиям конкретных генотипов по конечной массе зерна с растения

- В чувствительном к фотопериоду генофоне при оптимальном для Западной Сибири сроке посева доминантные аллели локуса Vrn 3 в наибольшей степени увеличивают количество зерен главного колоса, массу зерна главного колоса, количество зерен и их массу с растения по сравнению с доминантными аллелями других локусов; при раннем сроке посева наибольшие величины аддитивных эффектов по этим признакам выявлены для локуса Vrn I

- В нечувствительном к фотопериоду генофоне наибольшим эффектом аддитивности по увеличению элементов продуктивности растения обладает локус Vrn 2

- Первые места по массе зерна с растения в фотонейтральном генофоне занимают генотипы с присутствием доминантных аллелей локусов Vrn I и/или Vrn 2 при оптимальном сроке посева

- В более позднеспелом фот.чувствительном генофоне (такой характерен для большинства сортов Западной Сибири) на первые места по продуктивности независимо от сроков посева выходят генотипы с присутствием доминантных аллелей локусов Vrn I и/или Vrn 3

- Распределение определенных Vrn I-3 генотипов по продуктивности (МЗР) в условиях Западной Сибири существенно отличается от такового, полученного для условий юга степи Украины.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

I. Идентифицированные по локусам Vrn I-4 генотипы изученных сортообразцов Западной Сибири рекомендуется использовать в качестве доноров конкретных доминантных Vrn аллелей при подборе родительских пар для скрещивания и составлении селекционных программ на заданную продолжительность вегетационного периода.

2. При создании для условий Западной Сибири продуктивных слабочувствительных генотипов необходимо использовать доминантные аллели локусов Vrn I и/или Vrn2, а сильночувствительных к фотопериоду генотипов-доминантные аллели локусов Vrn I и/или Vrn3, поскольку именно такие комбинации Vrn генотипов в конкретных генофонах способствуют максимальной выраженности массы зерна с растения.

ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

I. Файт В.И. Генетический контроль типа развития некоторых сортов Западно-Сибирского экотипа//Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции молодых ученых: Современные проблемы генетики и селекции сельскохозяйственных растений.-Одесса:ВСГИ,1991.-С.51-52.

2. Файт В.И.,Стельмах А.Ф. Фотопериодическая реакция яровых пшениц Западной Сибири//Научно-технический бюллетень ВСГИ.-Одесса:ВСГИ, 1991.-№3.-С.11-16.

3. Файт В.И.,Стельмах А.Ф. Генетический контроль типа и скорости развития яровой пшеницы Западной Сибири.Сообщение I.Идентификация доминантных аллелей генов типа развития//Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.-1993.-№ 2.

4. Файт В.И.,Стельмах А.Ф. Генетический контроль типа и скорости развития яровой пшеницы Западной Сибири.Сообщение 2.Анализ частот аллелей и генотипов по локусам Vrn I-4//Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.-1993.-№ 2.

5. Файт В.И.,Стельмах А.Ф.,Логинов Ю.П. Влияние генов Vrn I-3 на проявление некоторых хозяйственно-ценных признаков в условиях Западной Сибири//Материалы второго совещания"Изогенные линии и генетические коллекции".-Новосибирск:ИЦИГ СО РАН,1993.-С.79-81.

Подп.к печати 29.03.93г. Формат 60х84 I/I6.
Об"ем 0,7уч,изд.л. I,0п.л. Заказ № 580. Тираж I00экз.
Гортипография Одесского управления по печати,цех№3.
Ленина 49.