УДК 633.11(631.52)571.12

DOI: 10.31563/1684-7628-2019-49-1-20-26

А.А. Казак, Ю.П. Логинов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАМЕРЫ ИСКУССТВЕННОГО КЛИМАТА ДЛЯ РАЗМНОЖЕНИЯ ГИБРИДОВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

Ключевые слова: пшеница; гибридные семена; размножение в зимний период; ускорение селекционного процесса.

Введение. Известно, что на создание нового сорта пшеницы и других сельскохозяйственных культур уходит 14–15 лет и более, поэтому сокращение отмеченного периода – одна из основных задач селекции [5, 6, 7, 11, 15]. Необходимо отметить, что в прошлом веке эта проблема решалась централизованно на федеральном уровне. При многих селекцентрах и НИИ функционировали зимние теплицы и фитотроны, в том числе и в Сибири: СибНИИСХ (г. Омск), Институт физики (г. Красноярск), СИФИБР (г. Иркутск). Одному из авторов статьи довелось в то время размножать селекционный материал в зимний период и по ускоренной программе создать сорта пшеницы Тюменская 80, Ангара 86, которые высевались в Восточной и Западной Сибири много лет. Ускорению селекционного процесса уделялось во второй половине прошлого века особое внимание. В южной части Узбекистана (Ангорский район) был организован репродукционный участок для размножения селекционного материала в зимний период. Учёные селекционеры Сибири ежегодно размножали ценный селекционный материал в фитотронах и на юге Узбекской Республики. Интенсивно развивалась селекция растений в Сибири. За короткий период времени была выведена серия ценных и сильных сортов пшеницы, многие из которых по сей день являются надёжной основой для производства зерна продовольственного использования. Кроме того, созданные сорта хорошо адаптированы к суровым сибирским условиям. Они являются ценным генофондом для дальнейшего развития селекции пшеницы. Новые сорта сибирской селекции вытеснили из посевов региона зарубежные сорта и продолжают сохранять своё преимущество [1, 4, 8, 9, 12]. С переходом к рынку отработанная система ускоренного размножения селекционного материала нарушена, поэтому селекционеры вынуждены, как и прежде, создавать новые сорта за длительный период времени, искать различные пути для ускорения селекционного процесса [2, 9, 10, 13, 14].

Цель исследований – размножить в зимний период в установке искусственного климата и освещения СИФИБР (г. Иркутск) семена первого гибридного поколения яровой мягкой пшеницы.

Методика проведения исследований. От каждой гибридной комбинации семена в количестве 20 шт. высевали зимой 2016–2017 гг. в металлические сосуды площадью 314 см². При этом площадь питания одного растения составила 15,7 см². Для заполнения сосудов бралась тёмно-серая почва с парового поля, далее она смешивалась с песком и торфом в соотношении 1:1:1. С учётом содержания в ней элементов питания их вносили дополнительно для получения планируемой урожайности зерна 500 г с метра квадратного (в пересчёте). В течение всего вегетационного периода влажность почвы в сосудах поддерживалась на уровне 70–80 % ПВ, температура воздуха – на уровне 20–22 °С.

С целью экономии электроэнергии режим работы вегетационной камеры приближен к полевым условиям. Это позволило к концу марта 2017 г. получить семена F₁, а 20 мая этого же года заложить на опытном поле ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень) гибридный питомник по схеме: материнский сорт – F₁–F₂ – отцовский сорт.

Результаты исследований и обсуждение. Растения гибридных комбинаций пшеницы по-разному реагировали на режим работы камеры искусственного климата и освещения. Хорошо проходили рост и развитие растений гибридных комбинаций Новосибирская 31 × Омская 37, Омская 36 × Лютеценс 70, Новосибирская 31 × Лютеценс 70, Омская 36 × Омская 37, Тюменская юбилейная × Омская 37, Новосибирская 31 × Тюменская 80, Икар × Омская 37, Икар × Новосибирская 31. Слабый рост и развитие растений отмечены в комбинациях Ирень × Лютеценс 70, Ирень × Новосибирская 31, Тюменская юбилейная × Тюменская 80, Ирень × Тюменская 80, Ирень × Омская 37, Омская 36 × Новосибирская 31. Остальные гибридные комбинации

ции росли и развивались вполне удовлетворительно.

Для более полного представления о состоянии гибридных растений в условиях искусственного климата и освещения проанализирована продолжительность межфазных периодов (таблица 1). В условиях искусственного климата и освещения продолжительность периода посев – всходы изменялась от 6 суток у гибридных ком-

бинаций Ирень × Тюменская 80, Ирень × Новосибирская 31, Тюменская юбилейная × Новосибирская 31, Новосибирская 31 × Тюменская 80 до 9 суток у комбинаций Омская 36 × Омская 37, Икар × Лютесценс 70, Икар × Омская 37. Делать вывод о преимуществе гибридных комбинаций с коротким периодом посев-всходы пока рано, потому что во втором поколении в ходе расщепления ситуация может сильно измениться.

Таблица 1 Продолжительность межфазных периодов

Гибридная комбинация	Период, суток			
	посев – всходы	всходы – колошение	колошение – спелость	всходы – спелость
Ирень × Тюменская 80	6	40	40	80
Омская 36 × Тюменская 80	8	45	42	87
Тюменская юбилейная × Тюменская 80	7	40	39	79
Омская 36 × Лютесценс 70	8	48	42	90
Тюменская юбилейная × Лютесценс 70	7	41	44	85
Ирень × Лютесценс 70	8	39	42	81
Омская 36 × Омская 37	9	46	38	84
Тюменская юбилейная × Омская 37	7	46	43	89
Ирень × Новосибирская 31	6	39	42	81
Тюменская юбилейная × Новосибирская 31	6	45	40	85
Тюменская юбилейная × Ирень	7	41	39	80
Тюменская 80 × Омская 36	7	40	42	82
Икар × Тюменская 80	8	45	48	94
Новосибирская 31 × Тюменская 80	6	46	41	87
Икар × Лютесценс 70	9	42	42	84
Новосибирская 31 × Лютесценс 70	7	46	43	89
Икар × Омская 37	9	45	46	91
Ирень × Омская 37	8	40	42	82
Омская 36 × Новосибирская 31	7	41	39	80
Новосибирская 31 × Омская 37	8	49	43	92
Икар × Новосибирская 31	8	45	45	90

Межфазный период всходы – колошение играет важную роль в жизни пшеничного растения. В это время закладывается основа будущего урожая. В фазу кущения у растений образуются узловые корни и дополнительные стебли, а также закладывается колос. Более продолжительный период всходы – колошение способствует получению колоса с большим количеством зёрен. Продолжительный период всходы-колошение был у гибридных комбинаций Омская 36 × Лютесценс 70, Новосибирская 31 × Омская 37 и составил 48–49 суток. Самый короткий период отмечен у гибридных комбинаций Ирень × Лютесценс 70 и Ирень × Новосибирская 31 (39 суток). Остальные гибридные комбинации имели продолжительность анализируемого межфазного периода от 40 до 46 суток. Продолжительность межфазного периода колошение-спелость изменялась от 38 суток у комбинации Омская 36 × Омская 37 до 48 суток у комбинации Икар × Тюменская 80. В целом вегетационный период варьировал от 79 до 94 суток. Самым коротким он был у комбинаций Тю-

менская юбилейная × Тюменская 80, Ирень × Тюменская 80, Тюменская юбилейная × Ирень, Омская 36 × Новосибирская 31 и составил 79–80 суток. Максимальный (90–94 суток) вегетационный период отмечен у гибридных комбинаций Омская 36 × Лютесценс 70, Икар × Тюменская 80, Икар × Омская 37, Новосибирская 31 × Омская 37, Икар × Новосибирская 31.

Высота растений пшеницы контролируется генетически, но её проявление во многом зависит от условий выращивания [4, 6, 7, 8]. Прогресс селекции в создании сортов пшеницы, устойчивых к полеганию, вполне очевиден. При размножении гибридных семян яровой пшеницы в условиях искусственного климата установлено, что в зависимости от родительских сортов высота гибридных растений варьировала от 88 см в комбинации Икар × Тюменская 80 до 113 см в комбинации Омская 36 × Лютесценс 70 (таблица 2). Устойчивость растений пшеницы к полеганию зависит не только от высоты растений, но и от длины нижних междоузлий. У рас-

тений гибридных комбинаций длина первого снизу междоузлия изменялась от 1,8 см в комбинации Тюменская 80 × Новосибирская 31 до 3,6 см в комбинации Омская 36 × Омская 37. Длина второго снизу междоузлия изменялась от 5,7 см в комбинации Икар × Тюменская 80 до 7,8 см в комбинациях Омская 36 × Тюменская 80, Омская 36 × Новосибирская 31. Относительно небольшая длина нижних междоузлий и средняя высота растений обеспечили высокую устойчивость к полеганию. Основная часть гибридных комбинаций оценена 7–9 баллами, исключение составили комбинации скрещивания Омская 36 × Лютеценс 70, Омская 36 × Новосибирская 31, Новосибирская 31 × Омская 37, которые оценены 5 баллами, то есть растения этих комбинаций проявили склонность к полеганию, но не исключено, что и в них во втором поколении могут быть устойчивые к полеганию растения.

Площадь листьев – основа формирования урожайности зерна пшеницы. Связь между отмеченными признаками в условиях Тюменской области и Сибири в целом тесная положительная ($r = 0,72 \pm 0,6...0,89 \pm 0,4$). Селекционеры придают большое значение изучению площади листьев, их конструкции и расположению относительно стебля. Растения гибридных комбинаций по-разному реагировали на условия искусственного климата в зимний период. При этом

площадь листьев одного растения изменялась от 39,4 см² в комбинации Ирень × Новосибирская 31 до 71,6 см² в комбинации Новосибирская 31 × Омская 37. В условиях искусственного климата гибридные комбинации отличались формированием структурных элементов урожайности. Одни сформировали больше продуктивных стеблей, вторые – количество зёрен в колосе, третьи – крупность зерна (таблица 3).

При формировании гибридных семян нарушается процесс мейоза, и многие комбинации имеют низкую всхожесть. К ним относятся Тюменская юбилейная × Лютеценс 70, Ирень × Лютеценс 70, Ирень × Новосибирская 31, Тюменская 80 × Омская 36, Ирень × Омская 37, Тюменская юбилейная × Тюменская 80 и др. Отработанный режим выращивания растений пшеницы в зимний период позволил получить в основном один продуктивный стебель на растении. Озернёность колоса у гибридных комбинаций изменялась от 15 штук у Ирень × Тюменская 80, Тюменская юбилейная × Лютеценс 70 до 22 штук в комбинациях Тюменская 80 × Омская 36, Новосибирская 31 × Омская 37, Икар × Новосибирская 31. Масса 1000 зёрен у гибридных комбинаций была достаточно высокой и составила 31,2–43,1 г, за исключением комбинаций скрещивания Тюменская юбилейная × Тюменская 80, Омская 36 × Омская 37, Тюменская юбилейная × Ирень, у которых масса 1000 зёрен составила 25,4–29,5.

Таблица 2 Показатели гибридных растений пшеницы в условиях искусственного климата, 2016–2017 гг.

Гибридная комбинация	Высота растений, см	Длина нижних междоузлий, см		Устойчивость к полеганию, балл	Площадь листьев растения, см ²
		первого	второго		
Ирень × Тюменская 80	102 ± 5	3,2 ± 0,4	7,5 ± 0,3	7	43,5
Омская 36 × Тюменская 80	109 ± 7	3,4 ± 0,2	7,8 ± 0,5	7	56,1
Тюменская юбилейная × Тюменская 80	94 ± 4	2,7 ± 0,3	6,2 ± 0,5	9	41,8
Омская 36 × Лютеценс 70	113 ± 6	3,5 ± 0,4	7,4 ± 0,3	5	65,2
Тюменская юбилейная × Лютеценс 70	98 ± 3	2,9 ± 0,5	6,7 ± 0,4	9	49,4
Ирень × Лютеценс 70	106 ± 5	3,3 ± 0,3	7,6 ± 0,5	5	41,6
Омская 36 × Омская 37	110 ± 4	3,6 ± 0,5	7,4 ± 0,3	5	63,1
Тюменская юбилейная × Омская 37	96 ± 3	2,3 ± 0,2	5,9 ± 0,5	9	63,9
Ирень × Новосибирская 31	108 ± 5	3,2 ± 0,4	7,3 ± 0,2	7	39,4
Тюменская юбилейная × Новосибирская 31	92 ± 4	1,8 ± 0,3	6,1 ± 0,5	9	53,6
Тюменская юбилейная × Ирень	90 ± 3	2,1 ± 0,2	6,0 ± 0,2	9	50,3
Тюменская 80 × Омская 36	97 ± 4	2,4 ± 0,1	6,4 ± 0,3	9	64,2
Икар × Тюменская 80	88 ± 6	1,9 ± 0,3	5,7 ± 0,4	9	51,9
Новосибирская 31 × Тюменская 80	105 ± 3	2,8 ± 0,5	7,0 ± 0,2	7	58,4
Икар × Лютеценс 70	91 ± 2	2,4 ± 0,3	6,2 ± 0,3	9	62,6
Новосибирская 31 × Лютеценс 70	110 ± 5	2,7 ± 0,2	7,5 ± 0,5	5	64,8
Икар × Омская 37	95 ± 3	2,2 ± 0,1	6,0 ± 0,2	9	56,8
Ирень × Омская 37	107 ± 5	3,1 ± 0,4	7,3 ± 0,3	7	51,3
Омская 36 × Новосибирская 31	112 ± 6	3,5 ± 0,3	7,8 ± 0,4	5	54,1
Новосибирская 31 × Омская 37	109 ± 4	2,7 ± 0,4	7,6 ± 0,2	5	71,6
Икар × Новосибирская 31	93 ± 3	2,6 ± 0,2	5,8 ± 0,3	9	55,2

Таблица 3 Структура урожайности и урожайность гибридных комбинаций пшеницы

Гибридная комбинация	Количество, шт.		Масса, г			Урожайность с м ² , г (в пересчёте)
	продуктивных стеблей в сосуде	зёрен в колосе	1000 зёрен	зерна с колоса	зерна с сосуда	
Ирень × Тюменская 80	13	15	33,5	0,53	6,1	194
Омская 36 × Тюменская 80	18	19	35,4	0,62	11,1	353
Тюменская юбилейная × Тюменская 80	11	19	27,9	0,51	5,7	181
Омская 36 × Лютесценс 70	20	20	35,9	0,69	13,9	443
Тюменская юбилейная × Лютесценс 70	8	15	37,6	1,12	9	287
Ирень × Лютесценс 70	7	16	35,9	0,54	3,8	121
Омская 36 × Омская 37	27	20	25,4	0,49	13,2	420
Тюменская юбилейная × Омская 37	19	20	35,7	0,67	13,2	420
Ирень × Новосибирская 31	8	16	35,4	0,48	3,8	121
Тюменская юбилейная × Новосибирская 31	17	20	32,4	0,63	10,8	344
Тюменская юбилейная × Ирень	15	19	29,5	0,57	8,6	274
Тюменская 80 × Омская 36	12	22	34,3	0,71	8,5	271
Икар × Тюменская 80	14	18	43,1	0,75	10,5	334
Новосибирская 31 × Тюменская 80	17	21	33,5	0,71	12,1	385
Икар × Лютесценс 70	13	18	35,7	0,64	8,3	264
Новосибирская 31 × Лютесценс 70	20	19	35,8	0,67	13,5	430
Икар × Омская 37	16	18	40,9	0,73	11,7	373
Ирень × Омская 37	11	19	35,7	0,65	7,2	230
Омская 36 × Новосибирская 31	13	20	31,2	0,61	7,9	252
Новосибирская 31 × Омская 37	19	22	37,3	0,79	15,2	484
Икар × Новосибирская 31	17	22	38,2	0,67	11,7	373

Максимальную массу зерна с колоса (1,12 г) сформировали растения гибридной комбинации Тюменская юбилейная × Лютесценс 70, мини-

мальную (0,48 г) – растения комбинации скрещивания Ирень × Новосибирская 31. Остальные комбинации занимали промежуточное положение.

Таблица 4 Коэффициент размножения семян гибридных комбинаций яровой пшеницы в камере искусственного климата в зимний период

№ п/п	Гибридная комбинация	Посеяно зёрен в сосуд, шт.	Получено зёрен после уборки, шт.	Полевая всхожесть, %	Коэффициент размножения
1.	Ирень × Тюменская 80	20	192	91,4	9,6
2.	Омская 36 × Тюменская 80	20	326	87,2	16,3
3.	Тюменская юбилейная × Тюменская 80	20	213	84,1	10,6
4.	Омская 36 × Лютесценс 70	20	394	76,9	19,7
5.	Тюменская юбилейная × Лютесценс 70	20	119	92,3	5,9
6.	Ирень × Лютесценс 70	20	110	89,7	5,5
7.	Омская 36 × Омская 37	20	531	81,3	26,5
8.	Тюменская юбилейная × Омская 37	20	377	79,1	18,8
9.	Ирень × Новосибирская 31	20	126	90,8	6,3
10.	Тюменская юбилейная × Новосибирская 31	20	340	76,4	17,0
11.	Тюменская юбилейная × Ирень	20	296	82,5	14,8
12.	Тюменская 80 × Омская 36	20	254	91,3	12,7
13.	Икар × Тюменская 80	20	252	87,9	12,6
14.	Новосибирская 31 × Тюменская 80	14	364	75,8	26,0
15.	Икар × Лютесценс 70	20	241	90,5	12,0
16.	Новосибирская 31 × Лютесценс 70	20	384	83,1	19,2
17.	Икар × Омская 37	20	291	89,3	14,5
18.	Ирень × Омская 37	20	211	87,8	10,5
19.	Омская 36 × Новосибирская 31	20	264	91,4	13,2
20.	Новосибирская 31 × Омская 37	20	413	78,2	20,6
21.	Икар × Новосибирская 31	20	313	85,1	15,6

Из проанализированных структурных элементов складывается масса зерна с сосуда, которая варьирует в широких пределах от 3,8 г в ком-

бинациях Ирень × Лютесценс 79, Ирень × Новосибирская 31 до 15,2 г в комбинации Новосибирская 31 × Омская 37. В пересчёте на квадратный

метр урожайность изменялась от 121 г в комбинациях Ирень × Лютесценс 70, Ирень × Новосибирская 31 до 484 г в комбинации Новосибирская 31 × Омская 37.

При выращивании гибридных растений в условиях искусственного климата важно получить высокий коэффициент размножения семян. Следует отметить, что у размножаемых гибридных комбинаций (таблица 4) он варьировал от 5,5 у Ирень × Лютесценс 70 до 26 у Новосибир-

ская 31 × Тюменская 80 и Омская 36 × Омская 37.

Вывод. Ускорение селекционного процесса – основной путь к сокращению срока сорто-смены и повышению урожайности зерна пшеницы в регионе. Выращивание гибридных семян в зимний период в условиях искусственного климата позволило получить коэффициент размножения 5,5–26,5 и сократить селекционный процесс на один год.

Библиографический список

1. Абрамов, Н.В. Тюменская юбилейная [Текст] / Н.В. Абрамов, А.А. Казак, Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова, В.П. Шаманин, Л.И. Якубышина. Патент на селекционное достижение RU 8831 01.12.2014.
2. Войников, В.К. Устойчивость растений к стрессам [Текст] // В.К. Войников, Е.Г. Рихванов, А.К. Глянько, Н.В. Дорофеев // История науки и техники. 2011. № 7. С. 29–35.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Драгавцев, В.А. Инновационные технологии селекции растений: продуктивность и урожай [Текст] / В.А. Драгавцев // Агроэкосистемы в естественных и регулируемых условиях: от теоретической модели к практике прецизионного управления. Материалы Всероссийской научной конференции (с международным участием). 2016. С. 37–45.
5. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений. Эколого-генетические основы [Текст] / А.А. Жученко. М.: Рос. ун-т дружбы народов, 2001. Т. 1. 782 с.
6. Зыкин, В.А. Экологически-адаптивная селекция яровой мягкой пшеницы [Текст]: методические рекомендации / В.А. Зыкин, Р.Р. Исмагилов, Р.К. Кадилов, Р.С. Кираев, Л.М. Ахиярова, Р.М. Сатарова, И.А. Белан, Ю.В. Колмаков, Н.А. Калашник. Уфа: Башкирский ГАУ, 2010. 54 с.
7. Лихенко, И.Е. Селекция яровой мягкой пшеницы для условий Северного Зауралья [Текст]: автореф. дис. ... докт. с.-х. н. / И.Е. Лихенко // Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. Тюмень, 2004.
8. Логинов, Ю.П. Стратегия развития селекции яровой пшеницы в условиях современного земледелия [Текст] / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко // Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований. Сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2017. С. 29–36.
9. Логинов, Ю.П. Многобиотипные сорта яровой пшеницы – резерв повышения урожайности и качества зерна в Тюменской области [Текст] / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (72). С. 43–45.
10. Мальчиков, П.Н. Эффективность оценки адаптивности сортов твердой пшеницы в зависимости от действия совокупностей условий среды [Текст] / П.Н. Мальчиков, М.Г. Мясникова, М.А. Розова, А.И. Зиборов, В.В. Немченко, И.В. Фомина, Н.Ю. Петров, Т.В. Оганян // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17. № 4-3. С. 492–499.
11. Моисеева, К.В. Этапы селекционной работы по яровой пшенице в Северном Зауралье [Текст] / К.В. Моисеева // Селекция растений: прошлое, настоящее и будущее. Сборник материалов I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 140-летию НИУ «БелГУ» и 100-летию со дня рождения селекционера, ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Щелоковой Зои Ивановны. 2017. С. 121–122.
12. Моисеева, К.В. Сорт как элемент технологии производства конкурентоспособного зерна [Текст] / К.В. Моисеева // XVII Сатпаевские чтения. Материалы Международной научной конференции молодых ученых, магистрантов, студентов и школьников. 2017. С. 253–257.
13. Пушкарёв, Д.В. Изменчивость климатических факторов и урожайности сортов яровой мягкой пшеницы в степной зоне Омской области [Текст] / Д.В. Пушкарёв, А.С. Чурсин, О.Г. Кузьмин, Ю.С. Краснова, И.И. Каракоз, В.П. Шаманин // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (30). С. 39–45.
14. Шеломенцева, Т.В. Генетический потенциал яровой мягкой пшеницы на продуктивность [Текст] / Т.В. Шеломенцева // Селекция сельскохозяйственных культур на высокий ге-

нетический потенциал, урожай и качество. Тюмень, 2012. С. 100–104.

15. Юдин, А.А. Селекция яровой мягкой пшеницы в условиях Иркутской области [Текст]

/ А.А. Юдин, Г.М. Мануйлова, Т.В. Константинова // Вестник ИРГСХА. 2017. № 78. С. 26.

Сведения об авторах

1. **Казак Анастасия Афонасьевна**, заведующий кафедрой технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Агротехнологический институт, 625041, Россия, г. Тюмень, e-mail: kazaknastenska@rambler.ru.

2. **Логинов Юрий Павлович**, профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Агротехнологический институт, 625041, Россия, г. Тюмень, тел.: (3425) 62-58-28.

Создание сорта пшеницы в естественных условиях происходит за 14–15 лет и более. В условиях рынка это слишком долго, потому что требования к сортам меняются быстро. Основной путь решения проблемы – ускорение селекционного процесса за счёт размножения семян в зимний период в регионах с тёплым климатом или в установках искусственного климата и освещения. Проанализированы результаты размножения гибридных семян пшеницы в камере искусственного климата СИФИБР (г. Иркутск) в зимний период 2016–2017 гг. С целью экономии электроэнергии режим работы камеры приближен к полевым условиям. Он обеспечил вполне нормальный рост и развитие растений пшеницы. При этом продолжительность межфазного периода всходы-колошение в зависимости от комбинации скрещивания изменялась от 39 до 49 суток, периода колошение-спелость – от 38 до 48 суток. В целом вегетационный период составил 79–94 суток. Растения имели стебель средней высоты (88–113 см), укороченные нижние междоузлия (1,8–3,6 см первое, 5,7–7,8 см второе) и

хорошо развитую листовую поверхность (39,4–71,6 см²). Многие гибридные комбинации устойчивы к полеганию и оценены 7–9 баллами. Продуктивная кустистость составила 1,1–1,5, озёрность колоса – 15–22 шт., масса 1000 зёрен – 25,4–43,1 г. Зерно было хорошо выполненное, стекловидное. Урожайность зерна в пересчёте на метр квадратный изменялась от 121 г у комбинаций Ирень × Лютецес 70, Ирень × Новосибирская 31 до 484 г у комбинации Новосибирская 31 × Омская 37. Коэффициент размножения составил 5,5–26,5. В зависимости от гибридной комбинации семена имели полевую всхожесть от 75,8 % в комбинации Новосибирская 31 × Тюменская 80 до 92,3 % в комбинации Тюменская юбилейная × Лютеценс 70. Размножение гибридных семян в зимний период в камере искусственного климата и освещения позволило в следующем году после гибридизации получить в поле второе гибридное поколение и провести отбор ценных родоначальных растений.

A. Kazak, Yu. Loginov

USING A CAMERA OF ARTIFICIAL CLIMATE TO REPRODUCE HYBRIDS OF THE FIRST GENERATION DURING THE WINTER PERIOD

Key words: wheat; hybrid seeds; reproduction during the winter period; acceleration of selection process.

Authors' personal details

1. **Kazak Anastasia**, Candidate of agricultural sciences, head of the Crop production, storage and processing technology department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State agricultural university of the Northern Trans-Ural region, Agrotechnological Institute, 625041, Russia, Tyumen, e-mail: kazaknastenska@rambler.ru.

2. **Loginov Yury**, Doctor of agricultural sciences, professor of the Crop production, storage and processing technology department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State agricultural university of the Northern Trans-Ural region, Agrotechnology, 625041, Russia, Tyumen, phone: (3425) 62-58-28.

It takes 14–15 years and more to develop a new wheat variety under natural conditions. It's too long for a market economy, thus variety requirements are changing quickly. The main solution of the problem is to accelerate the selection process due to reproduction of seeds during the winter period in regions with warm climate or in installations of artificial climate and lighting. There are results of reproduction of hybrid wheat seeds in the camera of artificial climate SIFIBR (Irkutsk) conducted during the winter period of 2016–2017. To reduce electric power costs, the camera operated close to field conditions. It provided quite normal growth and development of wheat. At the same time, duration of the interphase period germination-heading changed from 39 to 49 days depending on a crossing combination and from 38 to 48 days depending on the period heading-ripeness. In general the vegetative period was 79–94 days. Plants had a stalk of the average height (88–113 cm), the shortened lower internodes (the

first internode being 1,8–3,6 cm, the second one 5,7–7,8 cm) and well developed leaf surface (39,4–71,6 cm²). Many hybrid combinations are lodging resistant and are estimated by 7–9 points. Tilling capacity is 1,–1,5, grain content makes 15–22 pieces, the mass of 1000 grains – 25,4–43,1. Grain was well made and vitreous. Grain productivity in terms of square meter changed from 121 g at combinations of Iren × Lyutetses 70, Iren × Novosibirskaya 31, up to 484 g at a combination Novosibirsk 31 × Omskaya 37. The reproduction coefficient was 5,5–26,5. Depending on a hybrid combination seeds had field viability from 75,8 % for combination Novosibirsk 31 × Tyumenskaya 80 up to 92,3 % for combination Tyumen anniversary × the Lutescent 70. Reproduction of hybrid seeds in the camera of artificial climate and lighting during the winter period allowed to receive the second hybrid generation and to make selection of valuable parent plants next year after hybridization.

© Казак А.А., Логинов Ю.П.