6. Удвоенные гаплоиды ячменя и их использование в генетико-селекционных исследованиях / Я.В. Мишуткина, Я.Б. Нескородов, М.Г. Новокрещенова и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 476–486.

7. Kasha, K.J. High frequency haploid production in barley (*H. vulgare* L.) / K.J. Kasha, K.N. Kao // Nature. – 1970. – Vol. 225. – P. 874–876.

8. Clapham, D. Haploid Hordeum plants from anthers *in vitro* / D. Clapham // Z Pflanzenzücht. – 1973. – Vol. 69. – P. 142–155.

9. San Noeum, L.H. Haploïdes *Hordeum vulgare* L. par culture *in vitro* d'ovaires non fécondés / L.H. San Noeum // Ann Amélior Plant. – 1976. – Vol. 26. – P. 751–783.

10. Culture conditions for induction of green plants from barley microspores by anther culture methods / K.N. Kao, M. Saleem, S. Abrams et al. // Plant Cell Reports. – 1991. – Vol. 9. – P. 595–601.

11. ФГБУ Госсорткомиссия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reestr.gossortrf.ru/>, свободный – (28.02.2020)

DOI 10.18699/GPB2020-100

Отдаленная гибридизация как метод создания 000-форм ярового рапса (*Brassica Napus* L.)

Потапов Д.А., к.с.-х.н., в.н.с.

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, Новосибирск, Россия.

e-mail: d_potapov@ngs.ru

С целью создания желтосемянного материала ярового рапса были проведены скрещивания между видами родов *Brassica* и *Sinapis*. В качестве исходного материала использовали инбредные линии *B. napus*, желтосемянные сорта *B. campestris*, *B. juncea* и *S. alba*. Успех отдаленных скрещиваний в значительной степени определялся родственными связями видов рода *Brassica* согласно схеме Nagaharu U. В результате селекционной проработки этого материала созданы формы с желтой окраской оболочки семян для выведения сортов ярового рапса в условиях Западной Сибири.

Ключевые слова: селекция, яровой рапс, окраска оболочки семян, 000-формы.

Interspecific hybridization as a method for development of yellow-seeded *Brassica napus* L.

Potapov D.A., Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences; Novosibirsk, Russian Federation.

*e-mail: d_potapov@ngs.ru

Crosses between species of the genera *Brassica* and *Sinapis* were carried out to obtain a yellow-seed material of *Brassica napus*. Inbred lines of *B. napus*,

yellow-seeded cultivars of *B. campestris*, *B. juncea*, and *S. alba* were used as initial material. The success of interspecific crosses was determined by the relationship of species of the genus *Brassica* according to the triangle of U. Yellow-seed forms of *B. napus* obtained as a result of breeding study of this material are involved in developing of new cultivars under condition of Western Siberia.

Keywords: breeding, *Brassica napus*, seed color, 000-forms.

Отдаленная гибридизация в роде *Brassica* является эффективным методом создания новых форм, обладающих хозяйственно важными признаками и свойствами [1]. С использованием этой процедуры был создан первый отечественный безруковый низколиноленовый сорт ярового рапса Кубанский. Более 60 % сортов, выведенных в Японии, США и Канаде, получены в результате межвидовой гибридизации. Этот метод является неотъемлемым элементом селекционных программ, связанных с созданием ярового рапса с желтой окраской оболочки семян потому, что в пределах этого вида нет желтосемянных форм [1, 2]. Наши исследования по получению ярового рапса 000-типа привели к созданию перспективных селекционных форм, окраска оболочки семян которых проявлялась с некоторой изменчивостью [3].

С целью повышения генетической стабильности признака желтой окраски оболочки семян и улучшения некоторых хозяйственно полезных признаков у созданных светлосемянных форм ярового рапса в 2007 г. было проведено 62 комбинации скрещиваний между видами родов *Brassica* и *Sinapis*. *B. napus* был представлен растениями инбредных линий, дифференцированных по основным морфобиологическим и хозяйственным признакам и свойствам; *B. campestris* – сортами Янтарная, Восточная, Золотистая; *B. juncea* – Славянка, Росинка, Л.№264; и *S. alba* – Радуга, ВНИИМК-518, Л.№292

Из 3560 опыленных цветков образовали стручки и завязали семена 1116 цветков, что составило 31 %. Всего получено 21959 гибридных семян F₁. Успех отдаленных скрещиваний в значительной степени определялся родственными связями видов рода *Brassica* согласно схеме Nagaharu U [4]. Так, наибольшее количество выполненных семян в стручке получено в комбинациях *B. napus* x *B. campestris* (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты отдаленных скрещиваний видов семейства *Brassicaceae*

Комбинация скрещиваний		Завязавшихся стручков, %	Выполненных семян, %
♀	♂		
1	2	3	4
<i>B. napus</i>	<i>B. campestris</i>	38	61
"-	<i>B. juncea</i>	30	8
"-	<i>S. alba</i>	9	25
"-	<i>B. napus</i>	67	75

1	2	3	4
<i>B. campestris</i>	<i>B. napus</i>	32	24
"-	<i>B. juncea</i>	36	1
"-	<i>S. alba</i>	32	16
<i>B. juncea</i>	<i>B. napus</i>	63	55
"-	<i>B. campestris</i>	24	13
<i>S. alba</i>	<i>B. napus</i>	14	1

Наиболее успешные скрещивания были в тех комбинациях, где в качестве матери использовался высокохромосомный вид. При скрещивании *B. napus* и *B. juncea* наблюдался высокий процент завязывания стручков, однако практически все гибридные семена были мелкими и щуплыми. В обратных скрещиваниях – более половины гибридных семян были выполненными (табл. 1).

При скрещивании *B. napus* и *B. campestris*, где в качестве отцовской формы была взята сурепица, не было значительных различий по доле завязавшихся стручков и доле выполненных семян, хотя процент завязавшихся стручков был несколько выше при опылении пыльцой сорта Золотистая. Однако, если *B. campestris* использовалась как материнский родитель, то при завязывании стручков наблюдались значительные различия. Так, при скрещивании сорта Золотистая с *B. napus* завязалось 48 % опыленных цветков, а у сорта Восточная – всего 7, т.е. почти в 7 раз меньше. Видимо сорт Золотистая обладает более широкой генетической базой, что позволяет ему наиболее успешно скрещиваться с рапсом.

Созданные отдаленные гибриды со светлой окраской оболочки семян, были включены в селекционный процесс для доработки методом инбридинга в сочетании с отборами.

Селекционное изучение этих форм, подвергнутых давлению отбора при строгом самоопылении растений, в сравнении с черносемянными образцами показало, что среди образцов с желтой окраской оболочки семян можно отобрать линии, существенно превышающие последние по ряду хозяйственно важных признаков [3, 5]. Подтверждением этому служат результаты изучения, полученные на созданных нами желтосемянных формах ярового рапса в конкурсных питомниках в сравнении с черносемянным сортом СибНИИК 198, включенным в Госреестр, в том числе и по Западно-Сибирскому региону. В таблице 2 приведена характеристика наиболее стабильного по окраске оболочке семян желтосемянного селекционного номера СНК-32. Этот номер достоверно превышал сорт СибНИИК 198 по урожайности семян, зеленой массы, и содержанию сырого жира в семенах.

Таблица 2 – Характеристика ярового рапса в питомнике конкурсного сорто-испытания 2019 г.

Образец	Урожайность, ц/га				Содержание жира в семенах	
	семян	% к ст.	зеленой массы	% к ст.	%	± к ст.
СНК-32	20,6	125*	338	114*	45,0	2,7*
СибНИИК 198, ст.	16,5	100	297	100	42,3	0

* - значимо на 5 %-ном уровне, ст. - стандарт

Таким образом, с использованием метода отдаленной гибридизации нами создан исходный материал для селекции сортов ярового рапса с желтой окраской оболочки семян в условиях Западной Сибири.

Список литературы

1. Осипова Г.М., Потапов Д.А. Рапс (Особенности биологии, селекция в условиях Сибири и экологические аспекты использования) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2009. – 132 с.
2. Somers D., Rakow G., Prabhu V., Friesen K. Identification of a major gene and RAPD markers for yellow seed coat colour in *Brassica napus* // Genome. – 2001. – V. 44, №6. – P. 1077–1082.
3. Potapov D.A., Osipova G.M. Approaches to the efficient use and to increase the diversity of genetic resources for the development of prospective breeding materials of yellow-seeded *Brassica napus* L. for conditions of Siberia // Oilseed crops. – 2005. – V. 26. – №2. – P. 335–348.
4. U N. Genome analysis in *Brassica* with special reference to the experimental formation of *B. napus* and peculiar mode of fertilization. // Japanese J. Bot. – 1935. – N. 7. – P. 398–452.
5. Осипова Г.М., Потапов Д.А. Гибридологический анализ окраски оболочки семян у ярового рапса // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2015. – № 4. – С. 32–38.

DOI 10.18699/GPB2020-101

Генофонд национального банка семян полевых культур Беларуси и его использование в селекции

Привалов Ф.И. д.с.-х.н., генеральный директор; Гриб. С.И., д.с.-х.н., г.н.с.; Матыс И.С., к.с.-х.н., зав. отделом генетических ресурсов растений. РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», Жодино, Республика Беларусь.
e-mail: belgenbank@mail.ru

В статье освещены вопросы создания и формирования Националь-