

УДК 631.527.21

## **ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ЯРОВОГО РАПСА НА БАЗЕ УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ**

**Вишнякова Анастасия Васильевна**, к.с.-х.н., доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: a.vishnyakova@rgau-msha.ru

**Александрова Анастасия Алексеевна**, аспирант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: a.alexandrova@rgau-msha.ru

**Гаус Григорий Юрьевич**, магистрант кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: grisha.gaus@mail.ru

**Аннотация:** Современные условия, быстро меняющиеся технологии и требования рынка подразумевают необходимость сокращать время создания новых F1-гибридов. Потенциально с использованием технологий производства, удвоенных гаплоидов у ярового рапса можно получать сотни линий в год, поэтому необходимы подходы, позволяющие проводить быструю оценку линий и выбор ценных генотипов для дальнейшего селекционного процесса.

**Ключевые слова:** яровой рапс, селекция, оценка хозяйственно-ценных признаков

Яровой рапс – важная масличная культура, площади под которой только в России исчисляются миллионами гектар. Рапс выращивается в Европейской части России, Сибири, Дальнем Востоке. В производстве востребованы F1-гибриды, представленные в основном зарубежной селекцией, а также отечественные сорта. Создание сортимента отечественных F1-гибридов ярового рапса – важная задача современной селекции. Ускорить этот процесс помогают гаплоидные технологии, а также молекулярно-генетические маркеры на гены устойчивости и цитоплазму. Культура изолированных микроспор считается наиболее удобным и эффективным методом получения удвоенных гаплоидов [1, 2]. Данный метод позволяет получить линии удвоенных гаплоидов ярового рапса всего за несколько месяцев.

С использованием культуры изолированных микроспор нами были получены и испытаны 78 линий удвоенных гаплоидов из F1-гибридов Джаз и Маджонг. Линии были высажены в поле на территории селекционно-семеноводческого центра овощных культур в 2022 г. в однорядковых делянках методом рендомизированных повторений в двух повторностях. Посев проводили в кассеты, наполненные торфяным субстратом 9 мая, высадку

рассады в грунт 2 июня. Во время роста растений и уборки проводили измерения и учеты следующих хозяйственно-ценных признаков: высота растения в стадии полного цветения, количество ветвей первого порядка, продуктивность, длина стручка, масса 1000 семян, устойчивость к полеганию при воздействии неблагоприятных факторов и во время уборки урожая, устойчивость к осыпанию семян.

Проводили генотипирование исходных растений-доноров микроспор F1 Джаз и F1 Маджонг на тип цитоплазмы *Ogura* с использованием маркера ORF138. ДНК выделяли СТАВ методом с заморозкой жидким азотом.

Установлено, что F1 Джаз имеет тип цитоплазмы *Ogura*, это означает, что линии, полученные из этого гибрида, могут быть использованы в качестве восстановителей фертильности на данный тип цитоплазмы. Генотипирование F1 Маджонг показало отсутствие маркера на цитоплазму *Ogura*, что позволит использовать линии, созданные на основе данного гибрида как закрепители стерильности на тип цитоплазмы *Ogura*.

Фенотипическое разнообразие группы линий, полученных из того или иного гибрида, определяли для основных хозяйственно-ценных признаков используя такие параметры, как коэффициент вариации (cv) и размах вариации (x<sub>min</sub>-x<sub>max</sub>). Данные критерии показывают насколько разнородна изучаемая популяция и пределы варьирования признаков (табл.1).

Таблица 3

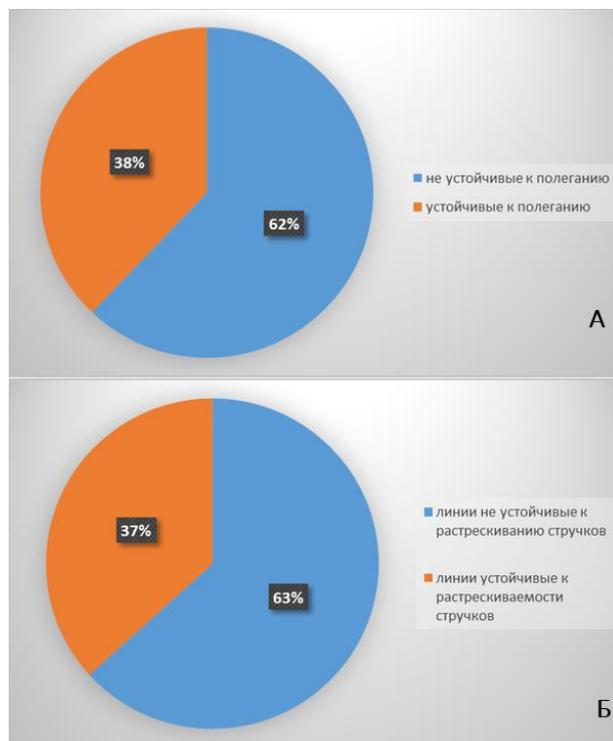
**Оценка фенотипического разнообразия популяций линий удвоенных гаплоидов, созданных на основе гибридов F1 Джаз и F1 Маджонг**

Исходный генотип		Джаз	Маджонг
Число линий УГ, шт.		70	8
Признак	Высота, см	Cv	14%
		X <sub>min</sub> -X <sub>max</sub>	55,4-116,9
	Число побегов первого порядка, шт.	Cv	16%
		X <sub>min</sub> -X <sub>max</sub>	4,5-9,1
	Длина стручка, мм	Cv	12%
		X <sub>min</sub> -X <sub>max</sub>	17,7-47,5
	Продуктивность, семян с одного растения, г	Cv	84%
		X <sub>min</sub> -X <sub>max</sub>	0,1-7,7
	Масса 1000 семян, г	Cv	14%
		X <sub>min</sub> -X <sub>max</sub>	3,1-5,7
			36%
			1,1-5,6

Из таблицы 1 видно, что селекционный материал, полученный от одного F1-гибрида, отличается достаточно большим разнообразием, что дает возможность находить и отбирать растения с желаемыми параметрами. При большом объеме изучаемых генотипов важно быстро оценить генотипы и выбрать среди них с ценными признаками. Основным подходом в селекции является отбор линий на основе их комбинационной способности, однако при оценке большого количества генотипов данный подход становится очень трудоемким. Линии удвоенные гаплоиды, характеризуются высокой

гомозиготностью, инбредной депрессией, константностью материала и сложностями в размножении, поэтому в поколениях свойства линии остаются неизменными, а значит браковку можно проводить по признакам ценным для семеноводства, таким как продуктивность растения, масса 1000 семян, высота растения, устойчивость к полеганию и осыпанию семян.

Все линии удвоенные гаплоиды, произведенные из F1 Маджонг не были устойчивы к полеганию и осыпанию семян, но были устойчивы к киле. Среди линий, полученных из F1 Джаз наблюдали расщепление по устойчивости к полеганию и осыпанию семян (рис.1). 62% из 70 изученных линий были не устойчивы к полеганию растений во время уборки, что осложнит уборку комбайном при семеноводстве и может привести к повышению поражения растений грибными патогенами. 63 % изученных линий из F1 Джаз не были устойчивы к осыпанию семян, стручки растрескиваются во время полной спелости, что приводит к потерям урожая.



**Рис. 1 Частота встречаемости признака устойчивость к полеганию (диаграмма А) устойчивость к осыпанию семян (диаграмма Б) у линий, полученных из F1 Джаз**

На основании полученных данных по комплексу признаков были выделены 7 линий удвоенных гаплоидов, полученных из F1 Джаз (дг 68, дг 5, дг 4, дг 57, дг 15, дг 41, дг 56). Данные линии отличаются устойчивостью к полеганию и растрескиванию семян, высокой массой 1000 семян, продуктивностью с 1 растения. Данные линии рекомендуются включить в скрещивания для оценки их комбинационной способности и выделения ценных гибридных комбинаций.

**Благодарность:** работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2022-745 от 13 мая 2022 г., заключенного по гранту МК-3440.2022.5.

#### **Библиографический список**

1. *Zaki M. A. M., Dickinson H. G.* Structural changes during the first divisions of embryos resulting from anther and free microspore culture in *Brassica napus* // *Protoplasma*. – 1990. – Т. 156. – С. 149-162.
2. *Вишнякова, А. В.* Изучение факторов, влияющих на регенерационную способность эмбриоидов рапса ярового, полученных в культуре изолированных микроспор / А. В. Вишнякова, А. А. Александрова. — Текст : непосредственный // Сборник статей международной научной конференции: "Агробиотехнология-2021". — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. — С. 648-652.

УДК 631.823

### **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОЧВЕННЫХ КОНДИЦИОНЕРОВ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН РАЙГРАСА ПАСТБИЩНОГО**

*Голоктионов Иван Иванович, аспирант кафедры декоративного садоводства и газоноведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [goloktionov.ivan@rgau-msha.ru](mailto:goloktionov.ivan@rgau-msha.ru)*

***Аннотация:** Проведена оценка влияние почвенных кондиционеров на прорастание семян Райграса пастбищного. По результатам исследований были определены почвенные кондиционеры с наилучшими свойствами.*

***Ключевые слова:** семена, райграс пастбищный, почвенные кондиционеры, прорастание.*

#### **Введение**

Кондиционеры почвы - это вещества, которые предназначены для улучшения характеристик почвы, в первую очередь, для её восстановления, поддержания, усиления естественного плодородия, поддержания определенной степени рыхления почвы, улучшения газо- и водообмена, насыщения ее полезными компонентами органического и минерального состава, что особо актуально для нарушенных, урбанизированных почв.

В свою очередь, использование почвенных кондиционеров позволит не только снизить экономические затраты на обустройство газонов, но и повысит приживаемость газона, его качественные характеристики и продолжительность эксплуатации [1].

Исследование направленно на изучение применения почвенных кондиционеров при устройстве газонных покрытий, что является особо актуальным для нарушенных урбанизированных почв и засушливых районов, а также на начальном этапе обустройства газонного покрытия [2].