

эмбриоидов, растений-альбиносов. Некоторая часть растений погибает в процессе стабилизации и укоренения.

**Проблема определения уровня ploидности.** В настоящее время существует несколько методов определения уровня ploидности растений-регенерантов – косвенных и цитогенетических.

Использование косвенного метода определения гаплоидного статуса растений по фенотипу не является достоверными, т.к. сильное влияние оказывают условия среды на развитие фенотипа. А подсчет числа хлоропластов в замыкающих клетках устьиц может быть не показательным, т.к. число хлоропластов в замыкающих клетках устьиц может зависеть не только от уровня ploидности, но и от способа размножения (самоопыление или скрещивание), также клеточным меристемам свеклы присуща спонтанная миксоploидность.

Более достоверный метод - подсчет числа хромосом в меристеме корня. Проблемой может являться указанная выше миксоploидность меристем свеклы, в таком случае наиболее достоверным методом будет проточная цитометрия .

#### **Библиографический список**

1. Seman I. *In vitro* cultivation of unfertilized ovules of sugar beet / I. Seman, J. Farago // Embryology and seed reproduction: XI Int. symp., Leningrad, USSR, July 3-4, 1990. Leningrad. - 1990. - С. 146.
2. Banba H., Tanabe H. On anther culture in sugar beet /H. Banba, H. Tanabe // Bull. Sugar Beet Res. – 1972. – Vol. 14. – P. 9-16.
3. Goška, M.. Sugar beet haploids obtained in the *in vitro* culture/ M. Goška// Bull. Pol. Acad. Sci. Biol. Sci. 33, 1985 - 31-33.
4. Herrmann L. Haploiden-technik bei der zuckerrube / L. Herrmann, Claudia Wetzel, Horst Lux // Potsdam Porsch. B. 1988. - № 57. - P. 95-99.
5. Gorecka K. Development of embryooids by microspore and anther cultures of red beet (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*) // Journal of Central European Agriculture, 2017, 18 (1), p. 185-195.

УДК 6 63 635 11

### **СЕМЕНОВОДСТВО СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ СЕМЯН И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВСХОЖЕСТЬ И ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ**

**Воробьев Михаил Владимирович**, кандидат с.-х. наук, старший преподаватель кафедры овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, voro1011@bk.ru

**Богданова Варвара Дмитриевна**, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры декоративного садоводства и газоноведения РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, teescado@gmail.com

**Аннотация:** в статье представлено влияние различных сроков хранения семян сортов столовой свеклы на их посевные качества (всхожесть и энергия

прорастания). Селекционные достижения позволяют существенно продлить период хозяйственной годности и биологической жизнеспособности семян. Определяя полевую всхожесть семян, удалось определить значительные различия, в отдельных примерах.

**Ключевые слова:** свекла столовая, семена, хранение, всхожесть

Посевные качества большинства овощных культур, в том числе и столовой свеклы, которые как правило, представлены разными биотипами, имеют склонность изменяться в различной степени. Решающее значение оказывают, помимо генетики, сроки и условия хранения семян. Скорее всего, эта особенность вызвана биологическими свойствами представленных культур. Природно-климатические условия сезона роста культур и семенников, также не проходит бесследно и имеет свое влияние на конечный результат. Человеческий фактор, квалификация сотрудников, отношение к труду – все это накладывает отпечаток не только на количество, но и на качество семян.

#### **Задачи:**

- определение всхожести и энергии прорастания семян столовой свеклы различных семей среднеспелых сортов: Бордо, Цилиндра, Двусемянная ТСХА при продолжительном, многолетнем хранении;
- проанализировать полевую всхожесть столовой свеклы различных семей сортов: Бордо, Цилиндра, Двусемянная ТСХА при продолжительном, многолетнем хранении;
- выявить подходящие сроки хранения семян без существенных потерь посевных качеств.

Объектами исследований являлись семьи сортов: Бордо, Цилиндра, Двусемянная ТСХА (табл.). Научные исследования производились в ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, на базе Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева. В результате многолетней научно-практической деятельности в области селекции и семеноводства столовой свеклы накоплена существенная база данных, представляющая зависимость продолжительного, многолетнего хранения семян столовой свеклы и их посевные качества. За основу исследований взяты общепринятые методики [3, 4, 5]. Почвы учебно-опытных полей на которых производились исследования суглинистые и супесчаные по механическому составу. Содержание перегноя в пахотном слое 2,4 - 2,5%. Почвы слабокислые, рН 5,8 - 6,2. Для анализа использовали данные за 2004, 2014, 2016, 2018 и 2019 годы, полученные старшим научным сотрудником З.Г. Аверченковой и научным сотрудником Воробьевым М.В. Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева.

В литературных источниках указывается, что у столовой свеклы семена сохраняют всхожесть 5—6 лет при оптимальных условиях хранения, но сеять желательно 2—4-летние. [4]. Всходы ее выдерживают заморозки только до -1-2°C, что влияет на сроки посева - не ранние, как у других корнеплодов, а средние (в средней полосе - II декада мая). Семена свеклы начинают прорастать

при +5°C, но оптимальная температура прорастания +20°C. [1]. Обычно, всхожесть семян столовой свеклы выявляют проращиванием семян в условиях лаборатории. Семена заранее промывают проточной водой. Температура 25°C. Продолжительность 1-2 часов. Затем просушивание при 25°C. Число семян, которые нормально прорастают на 5-е сутки, выраженных в процентах, выражают их энергию прорастания, на 10-е сутки - их всхожесть семян. К нормально проросшим семенам свеклы относят плоды и соплодия, давшие при прорастании хотя бы один нормально развитый проросток. К невсхожим семенам относят все семена, которые при проращивании в условиях, установленных стандартом, на 10-е сутки не дали нормально развитых проростков [5].

Таблица

**Посевные качества семян столовой свеклы сортов: Бордо, Цилиндра, Двусемянная ТСХА**

Год урожая семян	Год хранения					
	Энергия прорастания/Всхожесть					
	Сорт Бордо					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2004	72/76	70/70	56/60	50/52	46/48	40/42
2014	-	90/92	90/90	80/82	78/80	70/72
2016	-	-	-	84/90	80/82	70/74
2018	-	-	-	-	-	54/56
	Сорт Цилиндра					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2004	70/72	68/68	54/56	52/52	44/46	42/44
2014	-	88/90	88/90	82/84	76/78	74/78
2016	-	-	-	82/84	80/80	68/70
2018	-	-	-	-	-	50/52
	Сорт Двусемянная ТСХА					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2004	76/78	74/74	60/62	54/56	50/50	44/46
2014	-	96/98	94/94	86/88	80/82	74/78
2016	-	-	-	88/90	84/86	76/80
2018	-	-	-	-	-	60/64

Представленные в таблице данные, наглядно показывают, что с увеличением продолжительности срока хранения семян, их всхожесть существенно снижалась, при этом зависимость продолжительности хранения и всхожести семян далеко не всегда имела ярко выраженный линейный характер.

Для научных исследований специально взяли в том числе семена 2004 года. Семена все это время находились в бумажных пакетах, при комнатной температуре и влажности. Однако, несмотря на длительный срок, сумели сохранить в некоторых случаях посевные качества на уровне средних. Для исследований были отобраны по четыре семьи сортов столовой свеклы: Бордо,

Цилиндра, Двусемянная ТСХА. Энергию прорастания и всхожесть семян определяли в двух повторностях, по 50 семян в каждой (рис. 1, рис. 2.).



**Рис. 1. Корнеплоды столовой свеклы сорта Двусемянная ТСХА выращенные из семян различных сроков хранения**

**Рис. 2. Определение всхожести семян столовой свеклы в лабораторных условиях**

Низкие показатели всхожести и энергии прорастания семян урожая 2018 года, могли объясняться сухим и жаркими погодными условиями. В 2019 году, соблюдая технологию выращивания семенных растений, снова получили низкий урожай семян. Маточки высаживали с предварительным проращиванием. Данный способ позволяет сделать существенный забег по времени развития семенных растений свеклы. Регулярно осуществляли уход за семенными растениями, состоящий в своевременном рыхлении, прополке, поливе и подкормках. Свекла — перекрестноопыляющееся растение. Для сохранения сортности при семеноводстве двух и более сортов необходимо их выращивать на расстоянии 2000 м на открытом месте и 600 м на защищенном. Однако, несмотря на все усилия, к моменту созревания 30% семян (2-3 декада сентября), в конечном итоге удалось собрать в среднем следующее количество семян с 1 семенника: Бордо – 55 г., Цилиндра - 45 г., Двусемянная ТСХА – 50 г., что почти в 2 раза ниже средних показателей. Данные результаты можно объяснить холодными и дождливыми июлем и августом 2019 г.

Полевой опыт требует соответствующих для данной зоны почвенно-климатических условий, а также соблюдения типичности производственных условий. Его обычно проводят в наиболее типичном для зоны севообороте с применением по возможности всей современной сельскохозяйственной техники на фоне современных технологий. [3]. Авторами были изучены влияния сроков хранения семян на их полевую всхожесть. Для контроля полевой всхожести в 2019 году были высеяны семена семей сортов: Бордо, Цилиндра, Двусемянная ТСХА урожая 2004, 2014, 2016, 2017 и 2018 гг. Для столовой свеклы при закладке опыта в открытом грунте, использовали выровненные участки площадью 50 квадратных метров. Посев осуществляли калиброванными семенами, в 4-х повторностях [2]. Каждый год был представлен 4 семьями. Посев осуществляли вручную в 2 строки, расстояние

между соплодиями 4 см. В 2019 году после посева, долгое время стояла жаркая сухая погода, которая затем в июле-августе сменилась на холодную и дождливую.

Лучшая всхожесть была отмечена у семян урожая 2014 и 2016 гг.

В результате проведения двухфакторного дисперсионного анализа было установлено достоверное влияние сроков хранения на полевую всхожесть семян. Полевая всхожесть семян сорта Двусемянная ТСХА, собранных в 2019 году, достоверно отличается от остальных сортов и составляет наибольшее значение в среднем 55%. Семена, собранные в 2014 году, показали максимальную полевую всхожесть у всех трех сортов, что составило в среднем 61%. Сбор 2016 года показал, что все сорта достоверно отличаются друг от друга по полевой всхожести, максимальная полевая всхожесть была отмечена у сорта Двусемянная ТСХА и составила 63% в среднем. В 2018 году все семьи достоверно не отличаются друг от друга по всхожести семян, максимальная полевая всхожесть была отмечена также у сорта Двусемянная ТСХА и составила 53%. Срок хранения семян сказывался на выровненности, урожайности, размер и форму корнеплодов столовой свеклы. В дальнейшей научной работе планируется более детально изучить вопросы хранения семян в зависимости от биотипов сортов и урожайность растений в зависимости от сроков хранения семян.

#### **Выводы:**

1. У семян столовой свеклы сорта Бордо, сорта Цилиндра и сорта Двусемянная ТСХА урожая 2004 года энергия прорастания и всхожесть семян снизилась с 2014 года до 2019 на 30%.

2. Отличия полевой всхожести различных сортов в случае продолжительного хранения достигали 50%.

3. В 2019 году было отмечено, что полевая всхожесть семян сортов зависит от срока хранения семян и климатических условий года выращивания и не зависит от генотипа сорта.

#### **Библиографический список**

1. Гатаулина Г.Г. Технология производства продукции растениеводства / - М.: Колос, 2006.- С.229.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 118 с.

3. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик. – М.: Агропромиздат, 1992. – 19 с.

4. Перспективная технология производства столовых корнеплодов: Рекомендации. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 62 с.

5. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести/ Зайцев В.И., Корсакова О.М. – М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2011.