

а) Иә, мүмкін. 1,2,3,4 сандары арифметикалық прогрессия құрайды, ал олардың қосындысы 10.

б) арифметикалық прогрессияның мүшелерінің қосындысы үшін келесі теңсіздік дұрыс:

$$\frac{2a+d(n-1)}{2} \cdot n \geq \frac{2+(n-1)}{2} \cdot n = \frac{n(n-1)}{2}$$

Яғни, $\frac{n \cdot (n-1)}{2} < 1000$, осыдан алатынымыз $n \leq 44$.

1,2, ... ,44 арифметикалық прогрессияның қосындысы $990 < 1000$. Бұдан шығатыны, n -нің ең үлкен мәні 44.

в) Арифметикалық прогрессияның мүшелерінің қосындысы үшін орындалатыны:

$$\frac{2a+d(n-1)}{2} \cdot n = 129; (2a+d(n-1)) \cdot n = 2 \cdot 3 \cdot 43.$$

Сонымен, n саны 25 санының бөлгіші. Егер $n \geq 43$, онда $(2a+d(n-1)) \cdot n \geq 44 \cdot 43 > 258$, осыдан $n < 43$. Және $n \geq 3$ болғандықтан, алатынымыз $n = 3$ немесе $n = 6$. Қосындысы 129 болатын 3 және 6 мүшелі прогрессиялар бар болады: мәселен, 42,43,44 және 19,20,21,22,23,24.

Жауабы: а) иә; б) 44; в) 3;6.

Сонымен, мақалада арифметикалық және геометриялық прогрессияларға қатысты есептер математика оқулықтарының көпшілігінде кездесетіні айқындалып, арифметикалық прогрессия өте көп қолданысқа ие екендігіне мысалдар келтірдік. Бүтін сандарды прогрессиямен қамтамасыз ету арқылы қолданбалы сұрақтарды шешуге болатыныны тұжырымдалды.

Прогрессиялардың практикалық қолданыстарын негізге ала отырып, келешек жұмыстарды жоспарлауды тиімді құруды үйренуге және желілік маркетинг жүйесін зерттеуді қарастыруды алға мақсат ретінде қойып отырмыз.

Әдебиет:

1. Құрмет Қабдықайыр. Жоғары математика. Алматы. «Қазақ университеті» 2006. 247-263б.
2. А. Я. Хинчин, Три жемчужины теории чисел, УРСС, М., 2004.

Шаимова Ж.Е., Карагандинский государственный университет имени академика Е.А.Букетова, биолого-географический факультет, гр. БТ-42, студент
(*Научный руководитель – к.б.н., профессор Ишмуратова М.Ю.*)

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ЧЕРЕНКОВ РОЗ ПОСЛЕ КРИОКОНСЕРВАЦИИ

Криоконсервация - научное направление, которое набирает сегодня всё большую популярность. Криоконсервация - низкотемпературное хранение живых биологических объектов с возможностью восстановления их биологических функций после размораживания. Она позволяет, «зарезервировать» на будущее клетки, культуры, ткани, сохранять исчезающие виды растений и животных. А также ответить на вопросы: какие механизмы отвечают за «хладовой анабиоз», как замораживать и размораживать биологические объекты правильно, чтобы они при этом не погибли, и возможно ли осуществлять такие эксперименты с более сложными организмам? [1, с. 50-51].

Также криохранение растительных объектов позволяет хранить ценный селекционный сортовой материал.

Как правило, криоконсервацию осуществляют при температуре -196 °С, помещая капсулы с биологическими объектами в жидкий азот. Реже пользуются более высокими температурами (от -180 °С до -130 °С), которые создают электрифицированные морозильные камеры, но данный температурный режим менее надежен и подходит не для

всех объектов. Использование температур выше -130°C малоэффективно и используется редко (например, хранение насухом льду при -79°C). Сохранение живых объектов при температурах около нуля градусов традиционно не относят к криоконсервации. Использование низких температур обеспечивает остановку биохимических процессов в клетках, в том числе останавливается обмен веществ и энергией с внешней средой, благодаря этому живые объекты могут сохраняться сколь угодно долго.

На сегодняшний день биологи уже научились эффективно замораживать клетки, определённые культуры, биологические жидкости (например, кровь, сперму), ранние эмбрионы некоторых организмов. Однако делать это с более крупными и сложными биологическими объектами, например, с изолированными органами (что актуально для трансплантации) или с целыми пусть даже очень маленькими многоклеточными организмами пока получается существенно хуже. Одна из основных причин — недостаточное понимание процессов, происходящих в клетках при сильном охлаждении, криоконсервации и выходе из этого состояния. К тому же режимы замораживания и размораживания для того или иного биологического объекта до сих пор зачастую выбираются долгим путём перебора [2, с. 236].

Цель исследования – выявить жизнеспособность черенков розы после различных методов криозамораживания.

Объекты и методика.

Исследуемым материалом служили черенки сортов роз – *Rosa L.* Черенки (вегетативные побеги годичного прироста) были собраны в октябре 2016 года при обрезке роз ботанического сада биолого-географического факультета. Черенки для консервации нарезали длиной 16–18 см не более, имеющие 5–8 почек, хранение производили в холодильнике при $+5^{\circ}\text{C}$ в контейнере с влажными опилками.

Перед закладкой опытов черенки подсушивали в течение 2-х суток в климатической камере при температуре 27°C [3, 4]. После высушивания черешки помещали в 2 вида тары: пластиковые пакеты и пакетики из фольги. Черенки делили на 2 группы: тонкие до 1 см в диаметре; толстые – от 1,2 до 1,5 см в диаметре.

При замораживании применяли 3 варианта: замораживание в морозильной камере при температуре -10°C , 2-ступенчатое замораживание с охлаждением в течение суток в морозильнике и последующим замораживанием в жидкой азоте; шоковая заморозка черенков в парах жидкого азота. В продолжение опытов применяли предварительное замачивание в 20 % растворе глицерина, применяя его в качестве криопротектора.

После замораживания черенки размораживали при комнатной температуре, высаживали в контейнеры для укоренения. Перед посадкой черенки вымачивали в 0,015 % водном растворе гумата калия в течение 2-х суток, дезинфицировали 10 % «Доместоса».

Для оценки жизнеспособности черенков был проведен анализ внутренней структуры стеблей, показывающий состояние тканей. В качестве контроля использовали черенки – не подвергшиеся заморозке.

Результаты и их обсуждение.

Результаты исследований показали, что одревесневшие черенки роз способны сохранять жизнеспособность после различных методов замораживания (табл. 1).

Таблица 1 – Жизнеспособность черенков роз после замораживания в морозильнике и в жидком азоте

№	Вариант опыта	Тара	Число испытанных черенков, шт.	Выжившие черенки, %	Отмершие черенки, %
1	Контроль	Опилки	9	88,8	11,2
2	Замораживание в морозильнике	Пластиковая	9	22,2	77,8
3		Фольга	9	12,5	87,5

4	2-ступенчатое замораживание	Пластиковая	10	20,0	80,0
5		Фольга	10	35,0	65,0
6	Шоковая заморозка	Пластиковая	4	0,0	100,0
7		Фольга	5	0,0	100,0
8	Заморозка с крипротектором с крипротектором	Пластиковая	8	89,5	10,5
9		Фольга	9	71,4	28,6

Замораживание в холодильнике и в жидком азоте в виде шоковой заморозки приводило к низкой выживаемости черенков роз. Так, выживаемость в морозильнике составила от 12,5 до 22,2 %, при шоковой заморозке – все черенки оказались не жизнеспособными.

Применение 2-ступенчатой заморозки увеличило процент выживаемости черенков от 20 до 35 %. Наилучшие результаты были получены при применении крипротектора – выживаемость черенков в пластиковой таре и фольге составила 89,5 и 71,4 % соответственно.

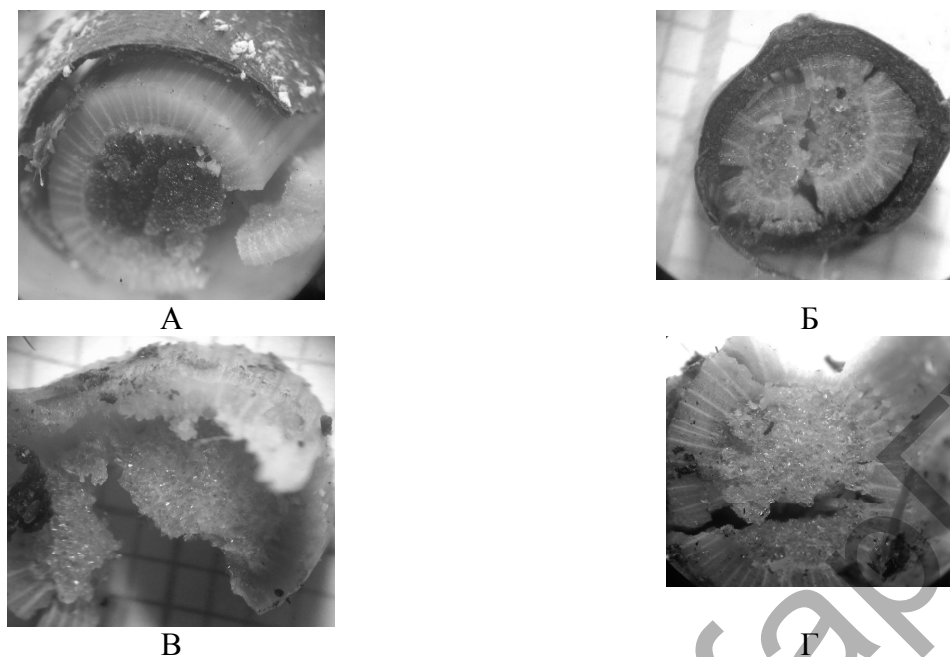
Стоит отметить, что тара, в которой осуществляли замораживание и хранение черенков, также играла значение для выживаемости. Во всех вариантах опытов выживаемость черенков в пластиковой таре была выше на 10-16 %, чем в фольге.

Проведенный анализ тонких и толстых черенков показал, что более крупные черенки переживают заморозку лучше, чем тонкие (табл. 2).

Таблица 2 – Выживаемость черенков розы в зависимости от толщины

№	Вариант опыта	Тара	Толщина черенка	Выживаемость, %
1	Контроль	Опилки	Толстые	62,3
			Тонкие	26,5
2	Замораживание в морозильнике	Пластиковая	Толстые	100,0
			Тонкие	0
		Фольга	Толстые	100,0
			Тонкие	0
3	2-ступенчатое замораживание	Пластиковая	Толстые	75,0
			Тонкие	25,0
		Фольга	Толстые	71,4
			Тонкие	28,6
4	Шоковая заморозка	Пластиковая	Толстые	0
			Тонкие	0
		Фольга	Толстые	0
			Тонкие	0
5	Заморозка с крипротектором с крипротектором	Пластиковая	Толстые	67,0
			Тонкие	33,0
		Фольга	Толстые	57,2
			Тонкие	42,8

Тонкие черенки при посадке легче повреждаются грибами, внутренние ткани сильно промораживаются и разрушаются (рис. 1).



А – отслоение коры, Б – трещина в древесине, В – разрушение сердцевины, Г - поперечные трещины с охватом древесины и сердцевины

Рисунок 1 – Повреждения черенков роз после замораживания

У более толстых черенков отмечено сохранение внутренней структуры (рис. 2).

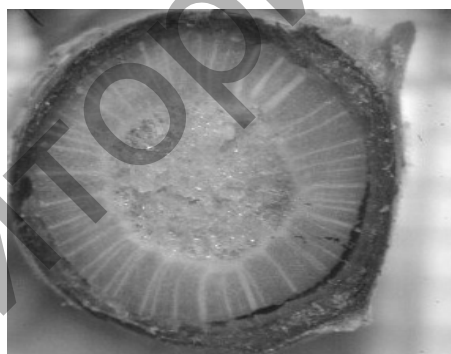


Рисунок 2 – Структура живого черенка розы на поперечном срезе

Выводы:

Таким образом, лучшая сохранность черенков розы обеспечивается при 2-ступечатом замораживании, а также при применении криопротектора (20 % раствор глицерина). Толстые черенки сохраняются лучше, чем тонкие.

Результаты исследований показали возможность криоконсервации геноплазмы растений на примере черенков роз, произрастающих на территории университета. Применяя методы криоконсервации необходимо учитывать характер и степень влияния факторов замораживания, а также исходное состояние биообъекта. Метод криоконсервации черенков с помощью криопротекторной обработки перспективный и эффективный, который необходимо развивать для оценки образцов коллекций современного генофонда. Обработка черенков глицерином выявила меньшее количество живых черенков.

Литература

1. Шубин Н.А. Прикладная криобиология. Криотехника и организация криобанков // В сб. Методы культивирования клеток. – СПб., 2008. – С.50-61.
2. Попов А.С. Криоконсервация культивируемых клеток // В сб. Методы культивирования клеток. - СПб., 2008. – С. 236-250.
3. ЛэнсУолхайм. Розы для «чайников». Выращивание и уход за розами. – М.: «Диалектика», 2008. – 12-37 с.
4. Вержук В.Г., Павлов А.В. Анализ эффективности методов криоконсервации по показателю жизнеспособности плодовых растений после криосохранения // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2015. - № 2. – С. 167-171.

Репозиторий КарГУ