

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ САХАРОЗЫ И ФОТОПЕРИОДА НА МИКРОКЛУБНЕОБРАЗОВАНИЕ НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В АСЕПТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ

А.Т. Гизатуллина, З. Сташевски

ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, Россия, г. Казань,

e-mail: gizatyllina.a@mail.ru

Аннотация. Процесс клубнеобразования *in vitro* зависит от множества факторов: световой режим, генотип, концентрация сахарозы. Целью исследований было изучение влияния факторов микроклубнеобразования у новых перспективных сортов картофеля селекции ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН Регги и Танго в асептической культуре *in vitro*. Для закладки опытов использовали пластиковые бокс коробки размером 10х10х12 см. В опыте сравнивали влияние концентрации сахарозы 30; 50; 60 и 80 г/л на клубнеобразование в асептических условиях *in vitro* на агаризованной среде МС.

Ключевые слова: картофель, сахароза, фотопериод, микроклубнеобразование *in vitro*, микроклубни

Введение. Картофель одна из важнейших сельскохозяйственных культур, играющая решающую роль в обеспечении продовольственной безопасности. Общий объем производства картофеля в 2020 году достигло 370 437 тысяч тонн (20 712 998 га). Лидирующие позиции стран-производителей являются Китай, Индия и Украина, Российская Федерация занимает четвертное место как страна производитель картофеля [1]. По данным Росстата, за 2022 год в России валовый сбор картофеля всех категорий составил 18,72 млн. тонн [2].

Перед селекционерами и семеноводами стоит задача не только в создание конкурентоспособных сортов картофеля с высокоадаптивным потенциалом, но и разработать технологию получения оздоровленного оригинального картофеля с помощью биотехнологических методов ускоренного размножения. Существуют два метода по ускоренному размножению растений картофеля в культуре *in vitro*. Первый традиционный метод – это микроклональное размножение растений в асептической культуре, используемый во всем мире как основной способ, и второй метод – это получение микроклубней *in vitro*.

Микроклубнеобразование в культуре *in vitro* имеет важное значение не только в сельском хозяйстве, но и для исследователей в целом. Микроклубни способны обеспечить сохранность сортов и диких видов картофеля в биоресурсной коллекции. Процесс клубнеобразования картофеля можно изучать в культуральной среде *in vitro*. Микроклубни, в сельском хозяйстве можно использоваться в качестве исходного материала в оригинальном семеноводстве [3]. Преимущество микроклубней заключается в отсутствие сезонности, возможности в длительном хранении, легкости в транспортировке и посадке [4].

На процесс клубнеобразования *in vitro* зависит от множества факторов. Прежде всего – это световой режим, при 16-часовом фотопериоде микроклубни на микрорастения образуются только в фазу старения растений, а при коротком 8-часовом фотопериоде процент образования микроклубней составляет от 80-95 % [5]. Также, процесс клубнеобразования связан с генетическими, видовыми и сортовыми особенностями картофеля в культуре *in vitro*. Для формирования микроклубней в культуральной среде необходимо присутствие сахарозы. Высокие ее концентрации является основным условием способствующие инициации микроклубней. При низких концентрациях сахарозы (2%) в культуральной среде, процесс микроклубнеобразования не происходит. Многие

исследователи считают, что содержание сахарозы в питательной среде должно находиться в концентрации не менее 5 % [3,4,5].

Таким образом, целью исследований было изучить влияние факторов клубнеобразования (фотопериод, сахарозу) новых перспективных сортов картофеля селекции ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН в асептической культуре.

Материал и методы исследования. Для индукции микроклубней использовали пробирочные растения сортов Регги, Танго. На первом этапе проходило микрочеренкование растений до нужного объема растительного материала. При формировании 5 и более междоузлий растения переносили на специальные твердые агаризованные питательные среды для индукции клубнеобразования. После переноса одноузловых черенков на модифицированные среды, растения выдерживали 1 неделю при 16/8 часовом фотопериоде для стимулирования начала роста растений, а затем контейнеры переносили в условия короткого дня (8/16 ч, КД) и непрерывной темноты (0/24 ч, НТ).

Для закладки опытов использовали пластиковые бокс коробки размером 10x10x12 см. В каждый контейнер наливалась питательная среда объемом 50 мл. В опыте сравнивали влияние концентрации сахарозы (Сах) 30; 50; 60 и 80 г/л на клубнеобразование в асептических условиях *in vitro* на агаризованной среде МС. В качестве контроля использовали питательную среду, содержащую сахарозу в концентрации 30 г/л.

Результаты исследований. В результате наших исследований у сорта Регги наблюдали влияние фотопериода на формирование количества микроклубней с растения. Наибольший количественный выход микроклубней с растения, наблюдался в условиях КД на питательных средах Сах30 (0,78 шт./раст.); Сах50 (1,38 шт./раст.) и Сах60 (1,33 шт./раст.) ($p < 0,05$), исключением стала питательная среда, содержащая Сах80 (1,38 шт./раст.), где наибольшее количество клубней с растения сформировалось в условиях НТ ($p < 0,05$). У сорта Танго фотопериод не оказывал влияние на формирование количества микроклубней на растение, на питательных средах Сах30, Сах50, Сах80. Достоверные различия между условиями культивирования наблюдались на питательной среде Сах60 ($p < 0,05$). Наибольший количественный выход микроклубней наблюдался на питательной среде Сах60 в условиях НТ (1,23 шт./раст.)

При изучении влияние концентрации сахарозы достоверных различий между вариантами Сах50, Сах60 в условиях КД, и Сах80 в условиях НТ у сорта Регги не наблюдалось при ($p < 0,05$). У сорта Танго среда, содержащая Сах60 в условиях НТ, достоверно различалась от питательных сред Сах30, Сах50, Сах80 (рисунок 1).

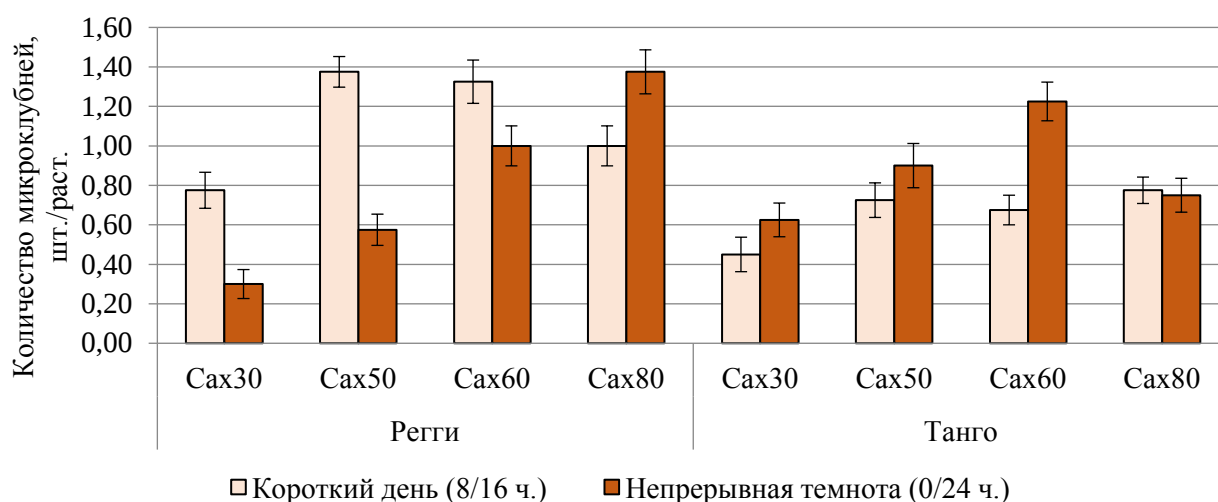


Рисунок 1. Влияние фотопериода и концентраций сахарозы на количество микроклубней с растения у новых перспективных сортов Регги и Танго.

Средняя масса микроклубней в условиях НТ у сортов Регги и Танго не превышала 100 мг. Фотопериод достоверно оказывал влияние на массу микроклубней при $p < 0,05$. При изучении массы микроклубней наблюдалось достоверное различие между КД и НТ. У сорта Регги в условиях КД достоверных различий между питательными средами Сах50, Сах60 и Сах80 не обнаружено ($p < 0,05$). У сорта Танго в условиях КД с наибольшей массой микроклубней наблюдалось на питательных средах Сах60 и Сах80 (рисунок 2).

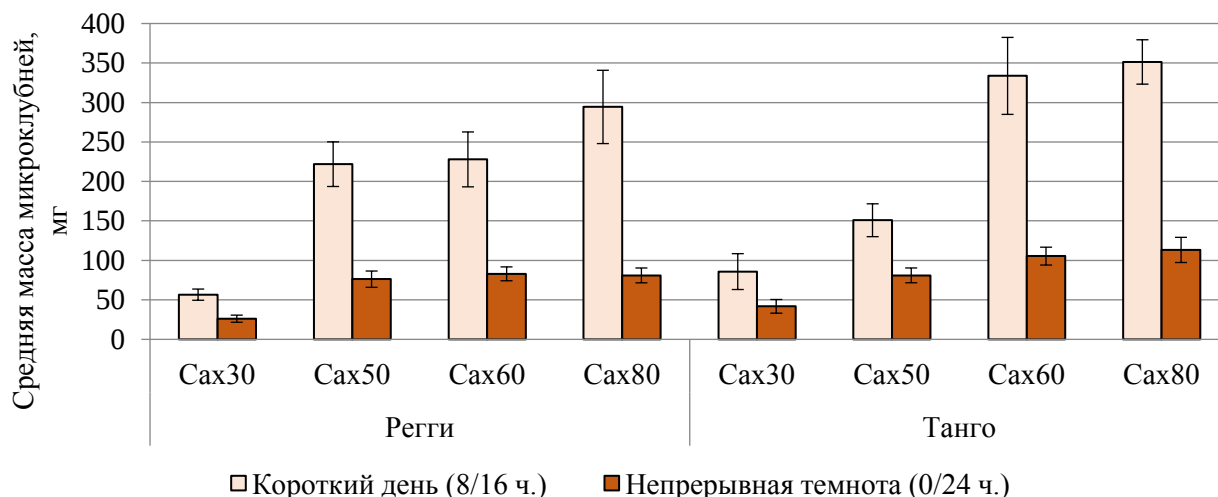


Рисунок 2. Влияние фотопериода и концентраций сахарозы на массу микроклубней у новых перспективных сортов Регги и Танго.

Для оригинального семеноводства необходимо получение крупных клубней стандартизированного размера. Наиболее предпочтительнее клубни имеющие массу > 300 мг. Это способствует лучшей всхожести микроклубней для получения оригинального исходного материала. У сорта Регги выход свыше > 300 мг наблюдался на питательной среде Сах50 (32,5 %) и Сах80 (32,5 %). У сорта Танго наибольший выход (свыше 300 мг) отмечено на питательной среде Сах80 (42,5 %) (таблица 1).

Таблица 1. Выход микроклубней по градациям массы у новых перспективных сортов картофеля Регги и Танго.

Сорт	Питательная среда	Вывод микроклубней, %							
		0-100 мг	100-200 мг	200-300 мг	>300 мг	0-100 мг	100-200 мг	200-300 мг	>300 мг
		Короткий день				Непрерывная темнота			
Регги	Сахароза 30	67,5	10	0	0	30	0	0	0
	Сахароза 50	47,5	30	27,5	32,5	42,5	15	0	0
	Сахароза 60	50	32,5	22,5	27,5	65	32,5	2,5	0
	Сахароза 80	15	32,5	20	32,5	97,5	30	7,5	2,5
Танго	Сахароза 30	27,5	15	0	2,5	60	0	2,5	0
	Сахароза 50	27,5	25	10	10	67,5	17,5	5	0
	Сахароза 60	12,5	12,5	10	32,5	65	47,5	7,5	2,5
	Сахароза 80	0	15	20	42,5	40	27,5	2,5	5

Закключение. В результате проведенных исследований было выявлено влияние сахарозы, фотопериода на формирование микроклубней картофеля сорта Регги и Танго, полученные на агаризованной питательной среде *in vitro*.

При комплексной оценке (количество клубней с растения, масса клубней и выходу микроклубней) новых перспективных сортов картофеля на процесс получения микроклубней

в асептических условиях *in vitro*, были выделены наиболее оптимальные среды. Для сорта Регги питательная среда Сах50 (1,38 шт./раст., 222 мг, 32,5 %) в условиях КД, для сорта Танго питательная среда Сах80 (0,78 шт./раст., 156,4 мг, 42,5 %).

Библиографический список

1. ФАОСТАТ. Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. Данные. Сельскохозяйственные культуры. Картофель. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC> (дата обращения 22.05.2021).
2. Росстат. Федеральная служба государственной статистики, бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения 20.01.2023).
3. Гизатуллина А.Т., Стасевски З., Гимаева Е.А., Сафиуллина Г.Ф. Особенности формирования микроклубней картофеля (*Solanum tuberosum* L.) сорта Невский в асептической культуре *in vitro* // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2019. Т. 161. Кн. 3. С. 375–384.
4. Етдзаева К.Т., Овэс Е. В., Марзоев З. А., Карданова И. С. Влияние различных технологий на процесс образования *in vitro* микроклубней картофеля // Вестник АПК Ставрополя. 2018. №2(30). С. 138-142. doi: 10.31279/2222-9345-2018-7-30-138-142.
5. Луговцова С.Ю., Ступко В.Ю., Помыткин Н.С. Реакция районированных сортов картофеля на среды клубнеобразования *in vitro* // Аграрный научный журнал. 2022. № 5. С. 37–42. doi:<http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i5pp37-42>.