

4. Liu, C.C. The bZip transcription factor HY5 mediates CRY1 a-induced anthocyanin biosynthesis in tomato/C.C. Liu, C. Chi, L.-J. Jin, J.-Q. Yu, Y.-H. Zhou // Plant Cell and Environment. – 2018. – 14p.

5. Stetsenko, L.A. Role of anthocyanin and carotenoids in the adaptation of the photosynthetic apparatus of purple- and green-leaved cultivars of sweet basil (*Ocimum basilicum*) to high-intensity light /L.A. Stetsenko, P.P. Pashkovsky, R.A. Voloshin, V.D. Kreslavski, VL.V. Kuznetsov, and S.I. Allakhverdiev //Photosynthetica. – 2020. – 12p.

УДК 635.262:573.6

### **ПОЛУЧЕНИЕ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ЧЕСНОКА (*ALLIUM SATIVUM* L.) ИЗ КАЛЛУСА НА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ С ПОВЫШЕННОЙ КИСЛОТНОСТЬЮ**

*Азопкова Марина Александровна – к.с.-х.н., научный сотрудник отдела биотехнологии и инновационных проектов Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства - филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства», [bioteh438@mail.ru](mailto:bioteh438@mail.ru)*

**Аннотация:** *Культивирование каллуса чеснока на питательной среде MS, содержащей кинетин в концентрации 1 мг/л позволяет получить наибольшее число побегов, 21,4 шт./эксплант, при pH 4,5 и 29,0 шт./эксплант при pH 6,0. Доля адаптированных к условиям ex vitro растений - регенерантов сорта Гладиатор, полученных на питательной среде с pH 4,5 составила 76,3%, в контроле (pH 6,0) - 75,0%. В результате проведенных исследований получены растения - регенеранты обоих сортов чеснока из каллуса на питательной среде с повышенной кислотностью.*

**Ключевые слова:** *чеснок (*Allium sativum* L.), in vitro, каллус, растение – регенерант, pH питательной среды*

Чеснок (*Allium sativum* L.) – вегетативно размножаемое растение, требовательное к плодородию почвы и уровню pH 6,5-7, имеет богатый химический состав, поэтому его применяют в различных отраслях пищевой промышленности, в медицине, в ветеринарии, борьбе с вредителями и болезнями некоторых сельскохозяйственных культур, при сохранении ряда продуктов, при изготовлении лекарственных препаратов.

Получение новых стрессоустойчивых форм растений возможно при активном применении биотехнологических методов, в том числе клеточной селекции. В настоящее, используя различные селективные системы в биотехнологии, можно вести направленную селекцию на хозяйственно-ценные признаки (устойчивость к гербицидам, болезням) и стрессоустойчивость (засоление, затопление, низкие и высокие температуры и др.) [1-8]. К

настоящему времени для многих сельскохозяйственных растений разработаны методы индукции и культивирования каллуса, условия регенерации растений на селективных средах. Целью исследований являлось получение растений-регенерантов чеснока из каллуса на питательной среде с повышенной кислотностью.

Исследования проведены на сортах чеснока стрелкующегося Гладиатор и Император [9,10]. Материалом для исследований служили соцветия чеснока, изолированные через 7 суток после их выхода из пазух листьев.

Для введения *in vitro* применяли ступенчатую стерилизацию [11]. Изолированные экспланты культивировали на питательной среде MS [12], обогащенной 2,4 -Д в концентрации 2,0 мг/л, кинетин – 0,5 мг/л, транспланты – на среде MS с содержанием кинетина 1,0 мг/л, при уровне рН 4,5, 5,0, 5,5, 6,0. Экспланты культивировали при постоянной температуре 20°C, освещенности 5000 люкс и 16/8 часовом фотопериоде.

В ранее проведенных исследованиях установлено, что наибольшей каллусогенной способностью 94,0 - 96,0% обладают соцветия чеснока в возрасте 7 суток с момента выхода стрелки из листовых пазух. Культивирование эксплантов на питательной среде MS, обогащенной 2,4-Д в концентрации 2,0 мг/л и кинетином - 0,5 мг/л позволяет получать 84,0- 86,8% морфогенных трансплантов [13].

Начало каллусообразования отмечено на 28-30 сутки культивирования эксплантов на питательной среде у 100% неинфицированных эксплантов во всех изучаемых вариантах. Доля каллусогенных эксплантов варьировала от 88,7% до 100% в зависимости от сорта и уровня рН.

Наибольшая доля каллусогенных эксплантов 100% и 97, % у сортов Гладиатор и Император отмечена в контроле. Доля морфогенных эксплантов, культивируемых на питательной среде с уровнем рН 4,5, составила 88,7% и 92,2% соответственно.

У сорта Гладиатор максимальное количество побегов 29 шт. на 1 эксплант получено в контроле (рН 6.0). На среде с уровнем рН 4,5 получено 21,4 побега на эксплант, на среде с рН 5, 0 и рН 5,5 получено 24,1 и 25 побегов на эксплант соответственно (табл.1).

Таблица 1

**Морфогенез чеснока на питательной среде с повышенной кислотностью, 2020-2021 гг.**

рН среды	Изучено трансплантов, шт.	Образовалось побегов, шт.			Высажено побегов на укоренение, шт.	Высажено на адаптацию к условиям <i>ex vitro</i> , шт.	Адаптировано к условиям <i>ex vitro</i> , %
		всего	на 1 трансплант	на 1 эксплант			
Гладиатор							
4,5	61	321	5,3	21,4	300	97	76,3±8,6
5,0	53	313	5,9	24,1	240	88	84,1±9,3
5,5	45	250	5,5	25,0	200	92	54,3±10,2

6,0	52	290	5,6	29,0	203	96	75,0±8,8
Император							
4,5	62	235	3,8	18,0	217	101	65,3±9,2
5,0	55	173	3,1	17,3	120	31	32,3±16,6
5,5	70	220	3,1	22,0	117	26	65,4±17,6
6,0	69	200	2,9	25,0	120	0	0

У сорта Император в контроле получено 25 шт. побегов на 1 эксплант, на питательной среде с уровнем рН 4,5 - 18 шт., на среде с рН 5, 0 и рН 5,5 получено соответственно 17,3 и 22 побега на эксплант.

Доля укоренившихся побегов на среде с рН 4,5 составила у сорта Гладиатор 73,3%, у сорта Император – 67,3%, в контроле- 71,4% и 64,1% соответственно. Высокий уровень укоренения побегов получен на рН 5,0 и составил в зависимости от сорта 88,3% и 97,5%.

Доля адаптированных к условиям *ex vitro* растений - регенерантов, полученных на питательной среде с уровнем рН 4,5 составила 76,3% у сорта Гладиатор и 65,3% у сорта Император; при рН 5,0- 84,1% и 32,3%; при рН 5,5 – 54,3% и 65,4% соответственно. Доля адаптированных растений – регенерантов в контроле (рН 6,0) у сорта Гладиатор составила 75,0%. У сорта Император в контрольном варианте растений-регенерантов получено не было.

Таким образом, по результатам проведенных исследований, определены условия культивирования эксплантов и получены растения - регенеранты чеснока на питательной среде MS с повышенной кислотностью.

### Библиографический список

1. Аль-Холани Х.А.М. Получение растений кукурузы с повышенной устойчивостью к засухе путем клеточной селекции на среде с маннитом/ Х.А.М. Аль-Холани, В.И.М. Тоайма, Ю. И. Долгих// Биотехнология. -2010.- № 1.- С.-60-67.
2. Бугара И.А. Клеточная селекция каллусных культур *Glycine max* L. на устойчивость к осмотическому стрессу/ И.А. Бугара, Э.А. Юнусова// Экосистемы.- 2016.- Вып. 8. -С. 83–87.
3. Гладков Е.А. Получение растений полевицы побегоносной с комплексной устойчивостью к тяжелым металлам и засолению методами клеточной селекции/ Е.А Гладков //Сельскохозяйственная биотехнология. — 2009 — № 6.- С. 85-88.
4. Егорова Н. А. Исследование устойчивости к солевому стрессу каллусных культур эфиромасличной герани/ Н.А. Егорова// Физиология и биохимия культурных растений. – 2009. – Т. 41.- № 6 – С. 523–530.
5. Зобова Н.В., Кошышева Е.Н. Использование биотехнологических методов в повышении соле - и кислотоустойчивости ярового ячменя/ Н.В. Зобова, Е.Н. Кошышева // СО РАСХН. КНИИСХ. - Новосибирск. - 2007. - 124 с.
6. Никитина Е.Д. Создание стрессоустойчивого материала яровой мягкой пшеницы с использованием клеточной селекции *in vitro*/ Е.Д. Никитина,

Л.П. Хлебова, Г.Г. Соколова, О.В. Ерещенко// Известия Алтайского Государственного Университета.— 2013.- № 79.- С. 95-98.

7. Райзер О.Б., Созинова Л.Ф., Шеек Г.О. Определение оптимальных концентраций культурального фильтрата гриба *Septoria Nodorum Blotch* для проведения селекции/ О.Б. Райзер, Л.Ф. Созинова, Г.О. Шеек // Известия Уфимского научного центра РАН. — 2011. — № 3–4.

8. Россеев В.М. Тестирование *in vitro* разных форм ячменя на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам среды/ В.М. Россеев // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2009. – Т.165. – С. 158-161.

9. Поляков А.В. Гладиатор – новый сорт чеснока озимого/ А.В. Поляков // Картофель и овощи.- 2013.- № 9. – С. 31-33.

10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – С. 363.

11. Получение *in vitro* посадочного материала чеснока озимого (*Allium sativum* L.): методическое руководство/ А.В. Поляков, М.А. Азопкова, И.В. Муравьёва.– М.:ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО, 2018.-12 с.

12. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures/ T. Murashige, F. A Skoog // Physiol. Plant. - 1962.-V.15.- № 13.- P.473-497.

13. Азопкова М.А. Индукция каллусогенеза соцветий чеснока (*Allium sativum* L.) *in vitro*/ М.А. Азопкова// Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.- 2023.-№ 53(2).- С.43-47.

УДК 631.52:633.25

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЛИНИЙ ТРИТИТРИГИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Аленичева Анастасия Дмитриевна, аспирант кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, [alenicheva\\_a@mail.ru](mailto:alenicheva_a@mail.ru)*

*Пыльнев Владимир Валентинович, д.б.н., профессор, заведующий кафедры генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, [pyl8@yandex.ru](mailto:pyl8@yandex.ru)*

**Аннотация:** Исследования, проведенные в условиях дерново-подзолистой почвы Московской области, показали, что пониженная урожайность линий трититригии (1,8 до 2,2 т/га), компенсируется высокими показателями качества: белок (16,6-18,8 %), клейковина (31,3-39,1 %) и стекловидность (54,6-56,8%).