

УДК 581.50:574.4:633.88

Г.К. Асанова*, М.С. Лебедева, З.К. Шаушеков, С.М. Адекенов
 АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», г. Караганда, Казахстан
 *e-mail: phyto_pio@mail.ru

Минимализация роста каллусных тканей *Gypsophyla rupestris* Kupr.

Впервые получены каллусные ткани качима скального *Gypsophyla rupestris* Kupr. из асептических проростков на питательной среде Мурасиге и Скуга (МС) с сочетанием фитогормонов БАП - 1 мг/л : ИУК - 2 мг/л.

Для минимализации роста каллусных тканей качима скального использовали 50%-ную и 100%-ную питательную среду МС с включением ретардантов, совместно с низкими положительными температурами (+5°C). Оптимальными концентрациями ретардантов для замедления ростовой активности и восстановления жизнеспособности, после переноса в нормальные условия каллусных тканей являются 5, 10%-ная сахароза и совместное использование 5%-ной сахарозы и 2%-ного маннита.

Ключевые слова: качим скальный, каллусная культура, минимализация, депонирование, ретарданты, коллекция *in vitro*.

Г.К. Асанова, М.С. Лебедева, З.К. Шаушеков, С.М. Адекенов

Gypsophyla rupestris Kupr. өсімдігінің каллустық ұлпаларының өсуін баяулату

Алғаш рет жартастық қаңбақ *Gypsophyla rupestris* Kupr. өсімдігінің каллустық ұлпалары БАП - 1 мг/л : ИСК - 2 мг/л фитогормондары қосылған Мурасиге-Скуг (МС) коректік ортасында, асептикалық өскіндерден алынды.

Жартастық қаңбақтың каллустық ұлпаларының өсуін баяулату үшін ретарданттар қосылған 50%-дық және 100%-дық МС коректік орталар және оң төмен температура қолданылды. Каллустық ұлпалардың өсу белсенділігін баяулату және қалыпты жағдайға көшіргенде өсуге қабілеттігін қалыптастыруы үшін оңтайлы ретарданттар 5, 10%-дық сахароза және 5%-дық сахароза мен 2%-дық маннитті бірге қолдану болып табылады.

Түйін сөздер: жартастық қаңбақ, каллустық дақыл, баяулату, депонирлеу, ретарданттар, *in vitro* коллекциясы.

G.K. Asanova, M.S. Lebedeva, Z.K. Shaushekov, S.M. Adekenov

Minimizing growth of *Gypsophyla rupestris* Kupr. callus tissues

The callus tissues of *Gypsophyla rupestris* Kupr. were obtained for the first time from ascetic sprouts in Murashige and Skoog (MS) medium with phytohormones BAP- 1 mg/l : IAA- 2 mg/l.

For minimizing growth of *Gypsophyla rupestris* Kupr. callus tissues was used 50 % and 100 % MS medium with retardants, together with low positive temperatures (+5°C). Optimum concentration of retardants for delay of growth-regulating activity and viability renewal, after transfer to normal conditions of callus tissues are 5%, 10 % sucrose and combination of 5 % sucrose and 2 % mannite.

Keywords: *Gypsophyla rupestris* Kupr., callus culture, minimizing, deposition, retardants, collection of *in vitro*.

Создание коллекций растений *in vitro* можно считать одной из форм охраны растений природной флоры и эффективным методом сохранения их биоразнообразия *ex situ*, что составляет часть общей стратегии охраны растений [1, 2]. Депонирование растительного материала является экономичным способом поддержания коллекций, при котором происходит увеличение интервала между пересадками объектов в культуре *in vitro* [3].

Материалы и методы

Объект наших исследований – эндемичный вид растений качим скальный (*Gypsophyla*

rupestris Kupr.) семейства *Caryophyllaceae* Juss, произрастающий в горах Бектау-Ата, Актогайского района, Карагандинской области, представляющий собой многолетнее растение с толстым многоглавым корнем и многочисленными стеблями, 20-60 см высотой. Растения в соцветии голые. Прикорневые листья линейные, острые, сизоватые, вместе с многочисленными стеблями образуют плотную дерновину. Соцветие щитковидно-метельчатое, рылое. Лепестки бледно-розовые [4].

Для получения каллусной ткани качима скального в качестве эксплантов использовали

проростки, полученные из стерильных семян, собранных в горах Бектау-Ата, в августе 2009 года.

Получение и изучение каллусной ткани *G. rupestris* Кург. проводилось с соблюдением стерильных условий. Пересадку культивируемых объектов проводили в ламинарном боксе ЛБ-Г с продувкой стерильным воздухом.

Культивируемые среды стерилизовались в автоклаве при давлении 1 атмосфера в течение 20 мин. Культивирование проводили в чашках Петри диаметром 120 мм в световом шкафу с фотопериодом 16 часов при комнатной температуре.

В экспериментах по культивированию клеток и тканей использовали общие методические приемы [5].

Результаты и их обсуждение

Для получения асептических проростков стерильные семена качима скального высаживали на агаризованную среду (агар 7 г/л + дистиллированная вода) на среду Мурасиге и Скуга (МС) для получения стерильных проростков.

На агаризованной среде семена дали всходы на 6-10 сутки, в то время как на среде МС всходов не наблюдалось. Объясняется это видимо тем, что минеральные соли, содержащиеся в среде МС, препятствуют проникновению воды через семенную оболочку.

Индукцию каллусогенеза проводили на агаризованной среде МС с содержанием фитогормонов 6-бензиламинопурина (БАП) - 1 мг/л и индолилуксусной кислоты (ИУК) - 2 мг/л, БАП – 0,5 мг/л : ИУК – 2 мг/л, БАП – 2 мг/л : ИУК – 2 мг/л. Процесс дедифференциации проростков происходит довольно быстро на среде МС с сочетанием БАП – 1 мг/л : ИУК – 2 мг/л, отмечается одновременно набухание и уплотнение как семядольных листьев, так и гипокотыля. Происходит быстрое нарастание каллусной массы.

От времени посадки стерильных проростков до получения каллусной культуры проходит около 2,5 – 3 недель. Полученная каллусная ткань имеет насыщенный, светло-зеленый цвет (из семядольных листьев), рыхлую, легко-распадающуюся на гранулы консистенцию. Каллусы, образованные из корней имеют

мягкую, однородную, обводненную консистенцию, светло-бежевый цвет.

Для осуществления минимализации роста, каллусную ткань качима скального культивировали в холодильнике при низких положительных температурах +5°C в течение 6, 12, 18 месяцев. В качестве ретардантов использовали высокие концентрации сахарозы 5%, 10%, 15%, 20%, маннит 1%, 2%, 3%, салицилат натрия 0,1%, 100% которые вводили в питательную среду Мурасиге-Скуга. Использовали 50% и 100% МС.

Все используемые в качестве ретардантов вещества оказали значительное влияние на кинетику роста. Максимальное замедление роста достигнуто с маннитом, причем, чем выше концентрация ретарданта, тем больше степень замедления роста каллусных тканей. В процессе депонирования цвет каллусных тканей становится светлее.

Однако, важным показателем при выборе условий хранения культур клеток является не только снижение ростового индекса, но и сохранение жизнеспособности каллусных тканей после депонирования, т.е. возможность восстановления жизненных функций после переноса в нормальные условия. Каллусные ткани пассировали на стандартную питательную среду МС, содержащую 3% сахарозу и фитогормоны (ИУК – 2 мг/л; БАП – 1 мг/л).

Анализ полученных нами данных показал, что каллусные ткани качима скального восстанавливают нормальную кинетику роста и морфологию после депонирования на различных вариантах среды с разной скоростью и в различной степени (таблица 1).

Следует отметить, что чем дольше срок депонирования тканей в условиях пониженного роста, тем медленнее ткани возобновляют нормальные физиологические процессы.

Восстановление жизнеспособности каллусных тканей качима скального при переносе в нормальные условия (комнатная температура и стандартный состав питательной среды) лучше всего происходит после культивирования на среде с 5, 10%-ной сахарозой и совместном использовании 5%-ной сахарозы и 2%-ного маннита. Практически сразу появляется зеленая окраска тканей и возобновляется рост.

Медленнее всего ткани возвращаются к нормальному росту после депонирования на среде с салицилатом натрия.

В результате проведенных исследований по сохранению жизнеспособности каллусных тканей качима скального, отмечено, что на 50%-ной среде Мурасиге - Скуга каллусные ткани сохраняли и восстанавливали жизнеспособность лучше по сравнению со

100%-ной средой МС. Установлено, что оптимальными концентрациями для замедления ростовой активности и восстановления жизнеспособности, после переноса в нормальные условия каллусных тканей качима скального являются 5, 10%-ная сахароза и совместное использование 5%-ной сахарозы и 2%-ного маннита.

Таблица – Степень восстановления жизнеспособности каллусных тканей качима скального после депонирования при низких положительных температурах (+5°C) на 100%-ной и 50%-ной среде Мурасиге-Скуга (МС), в течение 18 месяцев

№	Ретарданты (%)	Месяцы культивирования на 100% МС			Месяцы культивирования на 50% МС		
		6 мес., %	12 мес., %	18 мес., %	6 мес., %	12 мес., %	18 мес., %
1	Сахароза 5	87	80	74	95	86	73
2	Сахароза 10	85	76	63	94	82	68
3	Сахароза 15	78	69	57	87	76	60
4	Сахароза 20	74	62	43	76	68	52
5	Сахароза 5 маннит 0,8	80	63	54	85	77	68
6	Сахароза 5 + маннит 1,5	85	74	65	92	84	76
7	Сахароза 5 + маннит 2	85	76	67	95	86	78
8	Маннит 1	23	12	10	43	30	18
9	Маннит 2	25	16	11	38	25	15
10	Маннит 3	25	14	8	42	25	14
11	Сахароза 3 + салицилат 0,1	26	21	13	28	22	18
12	Сахароза 3 + салиц. 100	27	19	10	30	24	16

Литература

- 1 Андреев Л.Н., Горбунов Ю.Н. Сохранение редких и исчезающих растений *ex situ*: достижения и проблемы // Изучение и охрана разнообразия фауны, флоры и основных экосистем Евразии: матер. междунар. конф. М.: 2000.- С. 19 – 23.
- 2 Hammer K., Arrovsmith N., Gladis T. Agrobiodiversity with emphasis of plant genetic resources // Naturwissenschaften. – 2003. – V. 90. № 6. – P. 241 – 250.
- 3 Вечернина Н.А. Методы биотехнологии в селекции, размножении и сохранении генофонда растений. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2004. - 205 с.
- 4 Куприянов А.Н., Хрусталева И.А., Манаков Ю.А., Адекенов С.М. Определитель сосудистых растений Каркаралинского национального парка. – Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2008. – 275 с.
- 5 Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Методы культуры изолированных тканей в физиологии и биохимии растений. – Киев: Наукова думка, 1980. – 488 с.

ӘОЖ: 602.6:663.91(574)

¹С.Ш. Асрандина*, ²Н.Б. Курманкулов,¹С.А. Шоинбекова, ¹А.А. Ташимбаева

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан,

²АҚ «А.Б. Бектуров атындағы химия институты» Алматы қ.,Қазақстан,

*e-mail: asaltanat@yandex.ru

Арилоксипропаргилді пиперидолдар туындыларының стевия тұқымдарының өніп-өсу белсенділігіне тигізетін әсері

Мақалада арилоксипропаргилді пиперидолдардың суда еритін формаларына жататын заттардың (АБ - 2, ЖОТ - 1, ЖОТ - 2, ЖОТ- 3, АЭС -3, КН – 2) стевия тұқымдарының өніп-өсу белсенділігіне тигізетін әсері олардың табиғатынан, концентрацияларынан және өңдеу уақытынан тәуелді болатыны көрсетілген. Стевия тұқымдарын арилоксипропаргилді пиперидолдар туындыларымен ұзақ уақыт (60 минут) өңдеуге қарағанда қысқа уақыт (30 минут) өңдеу тиімді болатыны анықталды. Варианттардың ішінде тұқымдарды 0,1% ЖОТ – 1; ЖОТ – 2; АБ – 2 және 0,0001% АЭС-3 өңдеу оңтайлы болатыны анықталды.

Түйін сөздер: стевия, тұқым, өну, өсу, даму, жаңа өсу регуляторлары.

С.Ш. Асрандина, Н.Б. Курманкулов, С.А. Шоинбекова, А.А. Ташимбаева

Влияние растворимых форм арилоксипропаргильных пиперидолов на рост и развития семян стевии

В статье приведены данные исследований влияния ростовых форм арилоксипропаргильных пиперидолов (АБ - 2, ЖОТ - 1, ЖОТ - 2, ЖОТ- 3, АЭС -3, КН – 2) на активность роста и развития семян стевии. Изучено природа регуляторов роста растений их концентрация и время воздействия препаратов на рост семян. Установлено, что наиболее эффективно кратковременное (30 минут) воздействие растворимых форм производных пиперидолов на семена стевии по сравнению с более длительной (60 минут) обработкой. Определено, что обработка семян 0,1% ЖОТ – 1; ЖОТ – 2; АБ – 2, а также 0,0001% АЭС-3 наиболее эффективна.

Ключевые слова: стевия, семена, рост, развитие, новые регуляторы роста.

S.Sh.Asrandina, N.B.Kurmankulov, S.A.Shoinbekova, A.A.Tashimbaeva

Influence of soluble forms ariloksiopargil piperidols on growth and development of seeds of a stevia

Data of researches of influence of growth forms are provided in article the ariloksiopargil piperidols (АБ - 2, ЖОТ - 1, ЖОТ - 2, ЖОТ-3, АЭС-3, КН – 2) on activity of growth and development of seeds of a stevia. It is studied the nature of regulators of growth of plants their concentration and time of influence of preparations for growth of seeds. It is established that most effectively short-term (30 minutes) influence of soluble forms of derivatives piperidols on stevia seeds in comparison with longer (60 minutes) processing. It is defined that processing of seeds of 0,1% of ЖОТ – 1; ЖОТ – 2; АБ – 2, and also 0,0001% of АЭС-3 is most effective.

Keywords: Stevia, seeds, growth, development, new growth regulators.

Бүгінгі таңда ауылшаруашылық өнімдерінің сапасын арттыру және өнімділікті жоғарылату мақсатында өсімдіктердің өсу регуляторларын (ӨӨР) қолдану маңызды факторлардың бірі болып табылады, сондықтан олардың қатарын толықтыру және оларды оңтайлы қолдану үшін әлемде жан-жақты зерттеу жұмыстары жүргізілуде [1, 2]. Біз де өз ізденістерімізді осы бағытта жүргізуді көздедік.

Зерттеу жұмысымыздың мақсаты арилоксипропаргилді пиперидолдардың суда еритін формаларына жататын заттардың

стевия тұқымдарының өніп-өсу белсенділігіне тигізетін әсерін зерттеу.

Зерттеу материалдары және әдістері

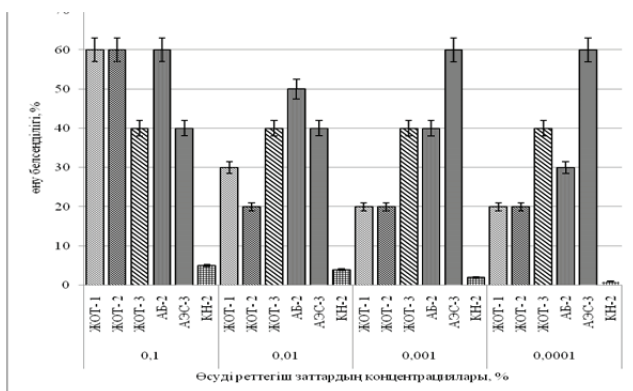
Зерттеу объектілері ретінде ҚазҰУ Агробиологиялық станциясында өскен стевия тұқымдары алынды. Арилокси-пропаргилді пиперидолдардың суда еритін (гидрохлорид, йодметилат, сукцинат) формаларына жататын (АБ - 2, ЖОТ - 1, ЖОТ - 2, ЖОТ- 3, АЭС -3, КН - 2) заттар А.Б. Бектуров атындағы химия институтында синтезделіп алынды. Стевия тұқымдарын жасанды қоректік ортаға отырғызар алдында өсу регуляторлардың әр

түрлі концентрацияларымен (0,1%, 0,01%, 0,001%, 0,0001%) - 30 және 60 минут өңделді. Қоректік орта ретіне гормонсыз 1/10 МС ортасы қолданылды. Стевия тұқымдары температурасы $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 16 сағаттық фотопериодтық жарық камерада өсірілді. Ауаның ылғалдылығы 55-60 % болды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Зерттеу нәтижесінде, өсуді реттегіш заттардың ЖОТ - 1, ЖОТ - 2, АБ - 2 жоғарғы (0,1%), ал АЭС-3

төменгі концентрацияларымен (0,001 %, 0,0001%) тұқымдарды 30 минут өңдеу олардың өну қарқынын басқа варианттарға қарағанда анағұрлым жоғарылатыны (60%) анықталды (сурет 1).

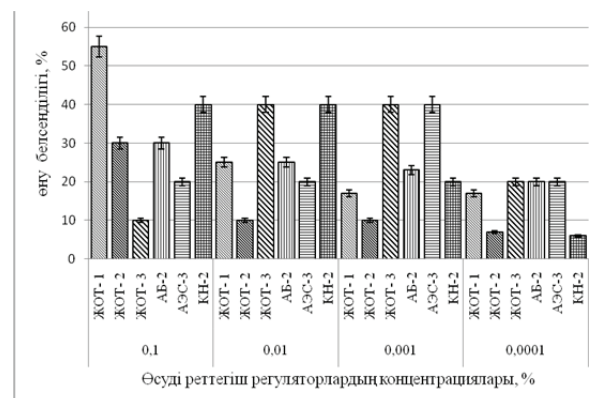


Сурет 1 – Арилоксипропаргилді пиперидолдардың стевия тұқымдарының өну белсенділігіне тигізетін әсері, 30 минуттық өңдеу

Арилоксипропаргилді пиперидолдар туындыларын (АБ - 2, ЖОТ - 1, ЖОТ - 2, ЖОТ-3, АЭС -3, КН - 2) өзалдына салыстырғанда, келесі мәліметтер алынды. Стевия тұқымдарының қарқынды өнуі (60%) 0,1 % ЖОТ - 1 өндегенде, ал керісінше тежелуі (30 %) 0,01% ЖОТ - 1 өндегенде орын алды. 0,001%, 0,0001% ЖОТ-1 тұқымдарды өңдеу олардың өну белсенділігін одан әрі тежейтіні (20 %) байқалды. Тұқымдарды 0,1 % ЖОТ-2 мен өңдеу олардың өнгіштігін (60%) арттыратыны, ал 0,01% - 0,0001% ЖОТ-2 тұқымдардың өнгіштігін 20 % тежейтіні байқалды. ЖОТ-3 барлық концентрациялары тұқымдардың өнгіштігіне орташа әсер ететіні (40 %) анықталды. АБ-2 –нің концентрациясы неғұрлым жоғарылаған сайын тұқымдардың өну қарқыны соғұрлым артатыны анықталды. Мәселен, тұқымдардың өнгіштігі: 0,0001 %

АБ-2 өндеуде - 30 %, 0,001 % АБ-2 өндеуде - 40 %, 0,01 % АБ-2 өндеуде -50 %,0,1 % АБ-2 өндеуде - 60 % жетті. АЭС - 3 жоғарғы (0,1 %, 0,01 %) концентрациялары тұқымдардың өнгіштігін 40 %, ал төменгі (0,001 %, 0,0001 %) концентрациялары 60 % жоғарылатыны айқындалды. КН - 2 тұқымдардың өну белсенділігін едәуір тежейтіні (1-5 %) байқалды. КН - 2 концентрациясы төмендеген сайын, тұқымдардың өнгіштігі соғұрлым тежелетіні байқалды. Сонымен, барлық варианттарды өзара салыстырғанда, тұқымдарды 30 минут бойы 0,1% ЖОТ - 1, ЖОТ - 2, АБ - 2 және 0,001 %, 0,0001 % АЭС-3 өңдеу олардың өнгіштігіне оңтайлы әсер ететіні байқалды. Сондай-ақ, тұқымдардың өну белсенділігіне ЖОТ- 3 орташа, ал КН-2 өте төмен әсер ететіні анықталды.

Осы заттармен стевия тұқымдарын 60 минут өңдеу олардың өнгіштігін аса арттырмады, ең жоғарғы шегі 40-55% құрады, әйтсе де өсуді реттегіш заттардың табиғаты мен концентрацияларына байланысты бірқатар өзгерістер байқалды (сурет 2).



Сурет 2 – Арилоксипропаргилді пиперидолдардың стевия тұқымдарының өну белсенділігіне тигізетін әсері, 60 минуттық өңдеу

Ең жоғарғы көрсеткішке стевия тұқымдарын 0,1 % ЖОТ-1 өңдеу (55%), орташа (40 %) көрсеткіштерге 0,1 % және 0,01 % КН-2; 0,01 % және 0,001 % ЖОТ-3; 0,001 % АЭС -3 өңдеу нәтижесінде жүзеге асты.

Өсуді реттегіш заттарды өзара салыстырғанда, стевия тұқымдарының өну қарқынының шарықтау шегі (55%) 0,1 % ЖОТ өндегенде жүзеге асса, ал 0,01% ЖОТ - 1 пен өңдеу тұқымдардың өнуін екі есеге (25%) тежейтіні анықталды. 0,001%, және 0,0001%

ЖОТ-1 тұқымдардың өну белсенділігін одан әрі тежейтіні (17 %) байқалды. Яғни, ЖОТ-1 концентрациясы неғұрлым төмен- деген сайын тұқымдардың өну қарқынын соғұрлым тежейтіні айқындалды. Алынған мәліметтер тұқымдарды 30 минуттық өңдеу нәтижелеріне сәйкес келетіні анықталды. Тұқымдарды 0,1% ЖОТ-2 өңдеу нәтижесінде тұқымдардың өну қарқыны (30%), ал 0,01% - 0,001% ЖОТ-2 тұқымдардың өнгіштігіне бірдей әсер ететіні, әрі тұқымдардың өну қарқынын 3 есе тежейтіні (10 %) айқындалды. 0,001% ЖОТ-2 тұқымдардың өну қарқынын күрт тежейтіні (7 %) байқалды. 0,1 % және 0,0001 % ЖОТ-3 тұқымдардың өнгіштігін арттырмайтыны, сәйкесінше 10-20 % құрайтыны, ал 0,01% және 0,001% ЖОТ-3 өңдеу тұқымдардың өнгіштігін бірдей мөлшерде едәуір арттыратыны (40%) анықталды. АБ-2 –нің концентрациясы төмендеген сайын тұқымдардың өну қарқыны да сәйкесінше біртіндеп тежелетіні (30-20%) байқалды. 0,001 % АЭС тұқымдардың өну қарқынын 40 % көтерсе, ал қалған концентрациялар бірдей мөлшерде әсер ететіні, әрі тұқымдардың өнгіштігін арттырмайтыны (20 %) байқалды. 0,1 % және 0,01 % КН – 2 тұқымдардың өнгіштігін 40 % арттырса, ал 0,001 % КН – 2 керісінше екі есеге (20 %) тежейтіні, сондай-ақ 0,0001% КН – 2 тұқымдардың өнгіштігін күрт төмендететіні байқалды.

Сонымен, тұқымдарды қысқа уақыт өңдеуге қарағанда 60 минуттық өңдеу тұқымдардың өнгіштігін аса арттырмайтыны, дегенімен өсуді реттегіш заттардың табиғаты мен концентрацияларына байланысты бірқатар өзгерістер орын алатыны айқындалды. Мәселен, КН-2 тұқымдардың өнгіштігін анағұрлым жоғарылататыны байқалды. ЖОТ-1; ЖОТ-2 және АБ-2 тұқымдардың өнгіштігіне әсер ету қасиеті 30 минуттық өңдеуге сәйкес болатыны анықталды. ЖОТ-3 жоғарғы және төменгі концентрацияларына қарағанда орташа концентрациялары тұқымдардың өну қарқынын анағұрлым жоғарылататынымен ерекшеленді. Ал ЖОТ -3 тұқымдарды қысқа уақыт өңдеуде мұндай заңдылық байқалмаған еді, яғни ЖОТ-3 барлық концентрацияларының әсері бірдей орташа көрсеткішке ие болған еді. АЭС-3 тұқымдардың өнгіштігінің шарықтау шегі (40%) тұқымдарды орташа концентрациясымен (0,001 %) өңдегенде

жүзеге асса, ал қалған варианттарда тұқымдардың өну қарқыны біркелкі, төмен (20%) көрсеткішке ие болды.

Арилоксипропаргилді пиперидолдармен (АБ - 2, ЖОТ - 1, ЖОТ - 2, ЖОТ- 3, АЭС -3, КН – 2) өңдеу стевия тұқымдардың өну белсенділігін қоздырғанымен, олардың толық өніп-өсуіне қолайсыз болатындығы байқалды. Әсіресе 60 минуттық өңдеуден кейін барлық варианттарда өнген өскіндердің өміршеңдігі өте төмен болды. Өсіру барысында өскіндердің тамырлары қысқарып, жуандады, сұрғылт сарғыш түске ие болды сондай-ақ, тамырларының зақымдануы, борсуы әрі шіруі байқалды. Сабактың түбі, тамырлары мен қоректік орта бетінде сары, қошқыл – сары дақтар пайда болып, өскіндердің біртіндеп құрып кетуі орын алды. Сондай-ақ, осы заттармен (АБ - 2, ЖОТ - 1, ЖОТ - 2, ЖОТ- 3, АЭС -3, КН – 2) 30 минуттық өңдеуден кейінгі өнген өскіндердің өміршеңдігі де төмен болатыны байқалды. Әйтседе, варианттарды өзара салыстырғанда, тұқымдарды 0,1% ЖОТ - 1, ЖОТ – 2, АБ – 2 және 0,0001% АЭС-3 өңдеу олардан өсіп шыққан өскіндердің дамып-жетілуіне оңтайлы әсер ететіні байқалды. Осы варианттарды өзара салыстырғанда, өскіндердің жер үсті мүшелерінің ұзарып өсуі 0,1% ЖОТ – 1 пен 0,1% АБ – 2 әсері бірдей, 3,0 см тең болды. Ал 0,1% ЖОТ – 2 өскіндердің жер үсті мүшелері 1,5 есеге қысқа болды. Тамырлардың ұзарып өсуі, керісінше 0,1% ЖОТ – 2 басқа варианттармен салыстырғанда 2,5 есе ұзарып өсетіні анықталды. 0,1% ЖОТ – 1 әсерінен тамырлардың ұзындығы 2,5 см, ал 0,1% АБ – 2 әсерінен тамырлардың ұзындығы 2,0 см құрады. 0,0001% АЭС-3 әсерінен өскіннің жерүсті мүшесінің ұзындығы 1 см, ал тамыры 1,5 см құрады.

Сонымен, арилоксипропаргилді пиперидолдардың суда еритін (гидрохлорид, йодметилат, сукцинат) формаларына жататын заттармен (АБ - 2, ЖОТ - 1, ЖОТ - 2, ЖОТ- 3, АЭС -3, КН – 2) 30 және 60 минуттық өңделген тұқымдардың өнуі байқалғанымен, өскіндердің толық дамып жетілуіне қолайсыз әсер ететіні айқындалды. Өскіндер өміршеңдігі біртіндеп төмендеп, соңында құрып кететіні байқалды. Әйтсе де, варианттардың ішінде тек 0,1% ЖОТ – 1; 0,1% ЖОТ – 2; 0,1% АБ – 2 және 0,0001% АЭС-3 өңдеу өскіндердің өсіп-дамуына қолайлы болатыны анықталды

Әдебиеттер

- 1 Султанова З.К., Клоконос Н.П., Сотникова В.В., Никольский М.А., Панкин М.И., Ержанов К.Б., Визер С.А., Курманкулов Н.Б., Коканбаев А.К. Использование казахстанских регуляторов роста при производстве посадочного материала плодовых, ягодных культур и винограда // Вестник НПЦ перерабатывающей и пищевой промышленности. - 2009. - № 1. - С. 75-77.
- 2 Курманкулов Н.Б., Бортникова К.А., Ермагамбетов Р.Р., Акимбаева Н.О. Результаты международного научного сотрудничества по поиску новых регуляторов роста растений // Материалы Международной дистанционной науч. практ. конф. «Обеспечение устойчивого производства виноградоино- дельческой отрасли на основе современных достижений науки». г.-к. Анапа, 1-31 марта 2010 г. – С. 252-258.
- 3 Асрандина С.Ш., Мамутова А., Ташимбаева А., Кенжебаева С.С., Атабаева С.Д., Алиева А. Гетероциклді пиперидинді қосылыстардың стевия тұқымдарының өніп-өсу белсенділігіне тигізетін әсері // Вестник КазНУ. Серия биологическая. - 2013. - № 2/2 (38). – С. 35-40.
- 4 Асрандина С.Ш., Алиева А., Ташимбаева А., Сүйдекенова А., Атабаева С.Д. Табиғи қант алмастырғыштың қайнар көзі – стевия өсімдігін *in vitro* жағдайында көбейту // Вестник КазНУ. Серия биологическая. - 2012. - № 3(55). – С. 74-80.