

УДК 633.81:57.085.2

ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА ЛАВАНДИНА (*LAVANDULA* × *INTERMEDIA* EMERIC EX LOISEL.) В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO***Ирина Васильевна Жданова¹, Нина Павловна Лесникова-Седошенко¹,
Ирина Вячеславовна Митрофанова²**¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН,
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52²Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,

127276 г. Москва, ул. Ботаническая, дом 4

E-mail: gdan1983@mail.ru

Лавандин (*Lavandula* × *intermedia* Emeric ex Loisel.) – представитель семейства Lamiaceae, является ароматическим ценным многолетним растением, которое очень ценится за получаемое эфирное масло, используемого в парфюмерии, косметике, фармацевтической промышленности. Эти эфиромасличные растения могут быть размножены вегетативно, но низкая укореняемость стеблевых черенков препятствует их масштабному использованию. Применение методов биотехнологии, таких как культура органов и тканей растений, позволяет размножать и сохранять *in vitro* ценные генотипы. В наших исследованиях представлены результаты изучения морфогенетического потенциала 3 сортов лавандина ('Рабат', 'Снежный Барс', 'Темп') в условиях *in vitro*. Определен оптимальный способ стерилизации исходных апикальных частей побегов изучаемых сортов (1 мин в 70%-ом этаноле, 12 мин в 1%-ом растворе Thimerosal и 15 мин в растворе «ДезТаб») позволивший получить до 90,2% жизнеспособных эксплантов. Выявлены особенности индукции морфогенеза сортов лавандина на питательной среде МС, дополненной цитокининами (БАП или кинетин) и ауксином НУК и показана высокая способность эксплантов к адвентивному побегообразованию на среде с 1,5 мг/л кинетина и 0,05 мг/л НУК. Установлено, что лавандин 'Рабат' обладал более высоким морфогенетическим потенциалом в условиях *in vitro* по сравнению с сортами Снежный Барс и Темп.

Ключевые слова: *Lavandula* × *intermedia* Emeric ex Loisel.; *in vitro*; эксплант; морфогенез; микропобег; регулятор роста

Введение

Лавандин (*Lavandula* × *intermedia* Emeric ex Loisel., семейство Lamiaceae) – одна из экономически важных перспективных культур, превосходящая по урожайности и выходу эфирного масла промышленные сорта лаванды. Род *Lavandula* включает в себя 47 видов, многочисленные гибриды и почти 400 сортов [7, 23]. Эфирное масло обладает сильным антибактериальным, ранозаживляющим, седативным действием. Используется в парфюмерно-косметическом, мыловаренном и лакокрасочном производствах и в медицине. Растения имеют приятный аромат, красивый вид и могут использоваться в декоративном озеленении [16, 17]. В России лавандин впервые интродуцирован в Никитском ботаническом саду из Франции в 1931 г. [4]. Традиционно лавандины размножают вегетативно черенками, так как их сорта и гибриды стерильны и не завязывают семян [6]. Однако такое размножение имеет ряд трудностей, таких как слабая способность к укоренению и поражение фитопатогенами. Недостаточная эффективность вегетативного способа требует новых подходов. Использование биотехнологических методов размножения растений позволяет получать здоровый генетически однородный растительный материал [1-3, 9]. Выполненный нами в процессе исследований анализ доступных литературных источников показал, что работы по изучению, размножению и сохранению *in vitro* лавандина малочисленны. При этом имеющиеся публикации по культивированию в асептических условиях сортов лавандина освещают вопросы размножения различных органов и тканей сортов Abrial, Grosso и Super [10], сорта Grosso [12, 19], сорта Grosso 2 [11], сорта Super A [15], сортов Grosso и Budrovka [14].

Цель исследований – получить асептическую культуру и выявить морфогенетический потенциал эксплантов перспективных сортов лавандина Снежный Барс, Темп и Рабат в условиях *in vitro*.

Объекты и методы исследования

Исследования по введению эксплантов в культуру *in vitro* и изучению морфогенетического потенциала проводили в лаборатории морфогенеза и депонирования растений *in vitro* на базе УНУ «Научного центра биотехнологии, геномики и депонирования растений» (УНУ «ФИТОБИОГЕН») ФГБУН «НБС – ННЦ». Для проведения биотехнологических исследований были отобраны 3 сорта лавандина, выращиваемые в генофондовой коллекции НБС-ННЦ.

Лавандин 'Рабат'. Сорт получен методом межвидовой гибридизации от скрещивания *L. x intermedia* Emeric ex Loisel. (амфидиплоид) с *L. angustifolia* (сорт Прима). Растение больших размеров, имеет компактную форму, высотой 85-100 см и диаметром 90-105 см. Семена не завязывает, стерильный. Размножается вегетативно. Засухоустойчив. Зимостойкий. Стойкий к повреждениям вредителями и поражению болезнями. Эфирное масло содержит линалилацетат, лавандулол, линалоол, геранилацетат, нерилацетат, камфору, борнеол. Растения сорта также используются в озеленении. Имеют красивый вид как в одиночных насаждениях, так и в бордюрах. Внесён в Реестр селекционных достижений РФ [6].

Лавандин 'Темп'. Сорт от межвидовой гибридизации лаванды узколистной (сорт Рекорд) с лавандой широколистной. Растения компактной формы, крупных размеров, высотой 85 см, диаметром 100 см, цветки темно-фиолетовой окраски. Семена не завязываются, размножается черенками. Сорт отличается высокой урожайностью соцветий. Основные компоненты эфирного масла: линалоол, линалилацетат, лавандулилацетат, геранилацетат, нерилацетат, камфора, борнеол. Сорт устойчив к поражению болезнями, зимостойкий и засухоустойчивый. Внесён в Реестр селекционных достижений РФ [6].

Лавандин 'Снежный Барс'. Аллогаплоид был получен в результате мутации (рецессивная форма) сорта лавандина Темп. Куст больших размеров, имеет компактную форму, высотой 100-110 см и диаметром 80-90 см. Цветки имеют белую окраску. Семена не завязывает, стерильный. Зимостойкий, устойчив к повреждению вредителями и болезнями. Основными компонентами эфирного масла являются линалоол, линалилацетат, камфора, борнеол. От других генотипов отличается декоративностью и белой окраской цветков. Имеет приятный запах и может быть использован в декоративном озеленении [6].



Рис. 1 Цветение лавандина.
Сорта: А – 'Рабат'; Б – 'Темп'; В – 'Снежный Барс'

Материал для исследований отбирали в октябре-ноябре и марте-апреле. В условия *in vitro* вводили апикальные части побегов длиной 1,0 см. При выполнении исследований применяли биотехнологические методы [5, 9, 16, 18]. Для поверхностной стерилизации эксплантов в качестве стерилизующих агентов использовали 70% раствор этанола, 1% раствор Thimerosal (Merk, Германия), 0,5% раствор препарата «ДезТаб» (Китай) с добавлением в растворы 60 мкл детергента Tween-80. После стерилизации каждым реагентом экспланты промывали 3 раза в стерильной дистиллированной воде. В опыте учитывали количество инфицированных и жизнеспособных апикальных частей побегов. Стерильные экспланты помещали в культуральные сосуды на базовую питательную среду МС [18]. Схема эксперимента по получению асептической культуры лавандина представлена в таблице 1.

Таблица 1

Способы стерилизации эксплантов 3 сортов лавандина

Вариант опыта	Время стерилизации, мин
Контроль 70 % C ₂ H ₅ OH	5
Вариант 1 70 % C ₂ H ₅ OH 1% Thimerosal 0,5% «ДезТаб»	1
	5
	10
Вариант 2 70 % C ₂ H ₅ OH 1% Thimerosal 0,5% «ДезТаб»	1
	10
	15
Вариант 3 70 % C ₂ H ₅ OH 1% Thimerosal 0,5% «ДезТаб»	1
	12
	15

Для инициации морфогенеза в питательную среду вводили регуляторы роста растений: 0; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 1,5 мг/л БАП (6-бензиламинопурина, Sigma, США) или 0; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 1,5 мг/л кинетина (6-фурфуриламинопурина, Duchefa Biochemie, Голландия), 0,05 мг/л НУК (α -нафтилуксусная кислота, Sigma, США). Питательная среда содержала 30 г/л сахарозы (PanReas, Испания) и 9 г/л агара (PanReas, Испания). Перед автоклавированием pH питательной среды доводили до значения 5,7 при помощи 0,1 н. растворов KOH или HCl. Питательные среды автоклавировали в стерилизаторе LAC 5060S (DAIHAN LABTECH, Южная Корея) при 120°C в течение 10-15 минут в зависимости от объема культурального сосуда. Регуляторы роста и витамины добавляли в питательные среды после автоклавирования. Экспериментальные работы проводили в асептических условиях бокса биологической безопасности Streamline (SC2, «ESCO», Сингапур). Культуральные сосуды с эксплантами содержали в фитокапсулах «Биотрона» при температуре 22°C, 16-часовом фотопериоде и освещенности 37,5 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

Субкультивирование эксплантов проводили через 3-4 недели. Каждую серию опытов выполняли трижды в десятикратной повторности. Для каждого генотипа учитывали морфометрические показатели эксплантов (количество образовавшихся дополнительных побегов, длина микропобегов, количество листьев).

Обработку данных осуществляли с помощью пакета программ Microsoft Office (Excel 2010).

Результаты и обсуждение

С целью получения стерильных жизнеспособных эксплантов проводили сравнительное изучение разных способов стерилизации первичных эксплантов. Установлено, что наиболее эффективным способом освобождения лавандина от поверхностной контаминации оказался способ последовательного применения

следующих реагентов и экспозиций обработки: 1 мин в 70%-ом этаноле, 12 мин в 1%-ом растворе Thimerosal и 15 мин в растворе «ДезТаб». Такой способ стерилизации позволил получить 90,2% эксплантов лавандина, свободных от грибной и бактериальной контаминации (табл. 2).

Таблица 2

Результаты стерилизации первичных эксплантов лавандина

Способ стерилизации	Количество эксплантов, %	
	инфицированных	свободных от контаминации
Контроль	90,2	9,8
Вариант 1	58,4	41,6
Вариант 2	29,7	70,3
Вариант 3	9,8	90,2

Для инициации развития культуры апикальные части побегов без листьев помещали на питательную среду МС, дополненную регуляторами роста БАП в концентрации 1,25 мг/л и 0,05 мг/л НУК, а также 1,25 мг/л кинетина и 0,05 мг/л НУК (рис. 2).



Рис. 2 Первичные экспланты лавандина перед введением в условия *in vitro*. (А – сорт Темп, Б – сорт Рабат). Масштаб: 1 см

Развитие первичных эксплантов отмечали на 6-8 сутки культивирования. Все введенные экспланты сортов лавандина оказались жизнеспособными и успешно развивались в культуре *in vitro*. На рисунке 3 представлены развившиеся микропобеги через 21 сут культивирования на среде МС, дополненной 1,25 мг/л кинетина и 0,05 мг/л НУК.

Известно, что индуцирующими факторами развития эксплантов при культивировании *in vitro* являются тип и концентрация регуляторов роста в питательной среде, а также генотип материнского растения [9, 10, 14, 17, 23]. Нами было изучено влияние различных концентраций цитокининов БАП и кинетина в питательной среде МС на морфогенетический потенциал изучаемых сортов. Для этого были проанализированы морфометрические показатели изучаемых генотипов лавандина в условиях *in vitro*: длина микропобегов, количество адвентивных микропобегов/эксплант и количество листьев. В результате проведенных исследований получены различные отклики у 3 сортов лавандина.

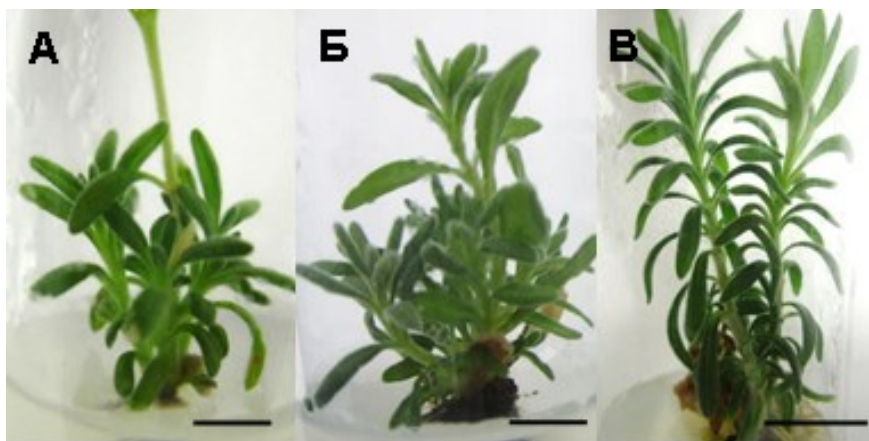


Рис. 3 Микропобеги лавандина на питательной среде МС с 1,0 мг/л кинетина и 0,05 мг/л НУК через 21 сутки культивирования:
А - 'Снежный Барс'; Б - 'Рабат'; В - 'Темп'. Масштаб: 1 см

Выявлено, что количество адвентивных микропобегов, их длина и количество листьев/микропобег зависело от используемого цитокинина, его концентрации в среде МС и генотипа (табл. 3). Показано, что с повышением концентрации 6-БАП и кинетина у всех исследуемых сортов по сравнению с контролем высота микропобега увеличивалась. Данный показатель достигал наибольшего значения на среде с 1,5 мг/л кинетина у всех трех сортов: Рабат, Темп и Снежный Барс – $3,67 \pm 0,13$; $2,37 \pm 0,10$ и $3,32 \pm 0,11$ см, соответственно. При этом при культивировании на питательной среде, содержащей 6-БАП, все сорта имели меньшую высоту, чем при выращивании на среде с кинетином. Количество адвентивных микропобегов у сортов Рабат, Темп и Снежный Барс составило $2,65 \pm 0,17$; $2,40 \pm 0,15$ и $2,45 \pm 0,17$ шт./эксплант, соответственно. В контрольном варианте опыта (без регуляторов роста) количество дополнительных микропобегов в среднем не превышало $0,8 \pm 0,14$ шт./эксплант.

Таблица 3

Влияние цитокининов в питательной среде МС с 0,05 мг/л НУК на морфогенетический потенциал трех сортов лавандина

Сорт	Концентрация цитокининов, мг/л	Длина побега, см	Количество листьев, шт.	Количество адвентивных микропобегов, шт.
'Рабат'	контроль	$1,14 \pm 0,05$	$3,95 \pm 0,26$	$0,80 \pm 0,14$
	0,5 мг/л кинетина	$1,92 \pm 0,10$	$9,90 \pm 0,36$	$1,40 \pm 0,20$
	0,75 мг/л кинетина	$2,55 \pm 0,08$	$10,85 \pm 0,32$	$1,40 \pm 0,11$
	1,0 мг/л кинетина	$2,97 \pm 0,09$	$12,45 \pm 0,37$	$1,65 \pm 0,11$
	1,25 мг/л кинетина	$2,94 \pm 0,12$	$11,85 \pm 0,42$	$2,15 \pm 0,13$
	1,5 мг/л кинетина	$3,67 \pm 0,13$	$13,20 \pm 0,39$	$2,65 \pm 0,17$
	0,5 мг/л БАП	$2,29 \pm 0,07$	$8,30 \pm 0,44$	$1,10 \pm 0,18$
	0,75 мг/л БАП	$2,37 \pm 0,08$	$11,05 \pm 0,45$	$1,25 \pm 0,12$
	1,0 мг/л БАП	$2,67 \pm 0,09$	$12,80 \pm 0,45$	$1,60 \pm 0,11$
	1,25 мг/л БАП	$3,07 \pm 0,06$	$13,60 \pm 0,57$	$1,90 \pm 0,10$
	1,5 мг/л БАП	$2,39 \pm 0,09$	$10,55 \pm 0,41$	$0,75 \pm 0,18$
	контроль	$0,87 \pm 0,03$	$5,20 \pm 0,22$	0
'Темп'	0,5 мг/л кинетина	$1,10 \pm 0,04$	$9,05 \pm 0,39$	$0,65 \pm 0,18$
	0,75 мг/л кинетина	$1,33 \pm 0,05$	$9,40 \pm 0,37$	$0,85 \pm 0,13$
	1,0 мг/л кинетина	$1,72 \pm 0,05$	$10,35 \pm 0,36$	$1,20 \pm 0,19$
	1,5 мг/л кинетина	$2,37 \pm 0,10$	$12,45 \pm 0,37$	$1,65 \pm 0,11$

Продолжение таблицы 3

	1,25 мг/л кинетина	$2,17 \pm 0,06$	$10,50 \pm 0,35$	$1,85 \pm 0,13$
	1,5 мг/л кинетина	$2,37 \pm 0,10$	$12,45 \pm 0,41$	$2,40 \pm 0,15$
	0,5 мг/л БАП	$0,93 \pm 0,03$	$6,40 \pm 0,31$	$0,15 \pm 0,08$
	0,75 мг/л БАП	$0,93 \pm 0,06$	$7,50 \pm 0,18$	$0,50 \pm 0,11$
	1,0 мг/л БАП	$1,05 \pm 0,03$	$8,70 \pm 0,26$	$0,65 \pm 0,17$
	1,25 мг/л БАП	$1,37 \pm 0,06$	$9,50 \pm 0,35$	$1,50 \pm 0,15$
	1,5 мг/л БАП	$1,84 \pm 0,05$	$10,90 \pm 0,37$	$1,30 \pm 0,18$
'Снежный Барс'	контроль	$0,83 \pm 0,03$	$4,60 \pm 0,26$	$0,16 \pm 0,09$
	0,5 мг/л кинетина	$1,60 \pm 0,07$	$9,0 \pm 0,31$	$1,05 \pm 0,15$
	0,75 мг/л кинетина	$1,87 \pm 0,07$	$10,45 \pm 0,28$	$1,10 \pm 0,12$
	1,0 мг/л кинетина	$2,36 \pm 0,07$	$11,70 \pm 0,33$	$1,35 \pm 0,15$
	1,25 мг/л кинетина	$2,75 \pm 0,06$	$12,70 \pm 0,26$	$2,05 \pm 0,11$
	1,5 мг/л кинетина	$3,32 \pm 0,11$	$14,15 \pm 0,30$	$2,45 \pm 0,17$
	0,5 мг/л БАП	$1,02 \pm 0,04$	$8,90 \pm 0,36$	$0,75 \pm 0,18$
	0,75 мг/л БАП	$1,33 \pm 0,07$	$9,05 \pm 0,23$	$1,0 \pm 0,13$
	1,0 мг/л БАП	$1,88 \pm 0,06$	$9,70 \pm 0,26$	$1,15 \pm 0,17$
	1,25 мг/л БАП	$1,68 \pm 0,05$	$7,60 \pm 0,28$	$0,70 \pm 0,16$
	1,5 мг/л БАП	$1,89 \pm 0,06$	$9,10 \pm 0,42$	$0,60 \pm 0,18$

Установлено, что применение цитокининов БАП и кинетина в концентрации выше 2,0 и 2,5 мг/л способствовало образованию многочисленных побегов, но в этом случае происходило оводнение эксплантов и формирование обильного неморфогенного каллуса в базальной части микропобегов (рис. 4), что препятствовало их дальнейшему развитию. Полученные нами данные согласуются с данными ряда исследователей, которые указывают, что причиной повышенной оводненности являются искусственные условия культивирования *in vitro*, в том числе избыток цитокининов, особенно БАП [8, 13, 20-22].

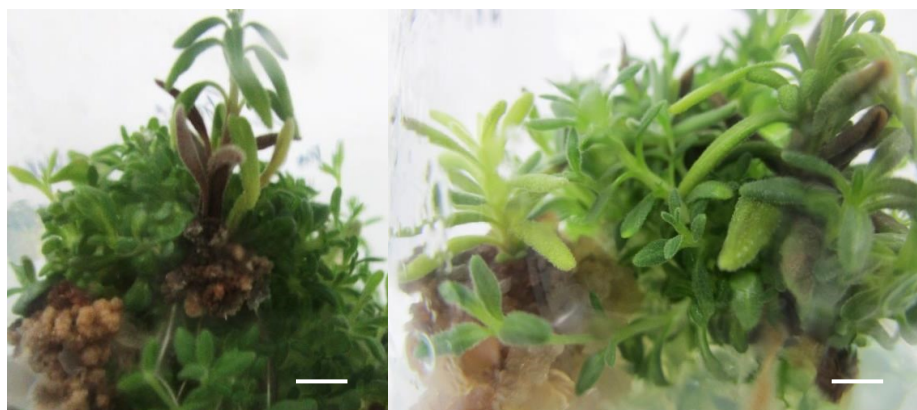


Рис. 4 Оводненные микропобеги и каллус в базальной части у эксплантов лавандина сорта Снежный Барс на питательной среде МС, дополненной 2,5 мг БАП и 0,05 мг/л НУК. Масштаб: 1 см

Таким образом, было показано, что кинетин в концентрации 1,5 мг/л стимулировал активное побегообразование у изучаемых сортов. Лучший результат по увеличению длины микропобега, количеству микропобегов и листьев был получен в присутствии кинетина. Установлено, что сорт Рабат по количеству микропобегов/эксплант и длине побега превосходил сорта Снежный Барс и Темп (см. табл. 3). Дальнейшее культивирование

ценных изучаемых генотипов лавандина с целью их сохранения в условиях *in vitro* осуществляли на питательной среде МС с 0,75 мг/л кинетина и 0,05 мг/л НУК.

Выводы

В результате исследований нами установлен эффективный способ стерилизации апикальных частей побегов лавандина сортов Рабат, Снежный Барс и Темп (1 мин в 70%-ом этаноле, 12 мин в 1%-ом растворе Thimerosal и 15 мин в растворе «ДезТаб»), который позволил получить до 90,2% жизнеспособных эксплантов, свободных от грибной и бактериальной контаминации. Определены оптимальные концентрации цитокининов БАП и кинетина в питательной среде МС для этапов введения, инициации первичных эксплантов и индукции адвентивного побегообразования изучаемых сортов лавандина в условиях *in vitro*. Лучшие результаты образования множества адвентивных микропобегов получены на питательной среде МС, дополненной 1,5 мг/л кинетина и 0,05 мг/л НУК. При этом сформировалось $2,65 \pm 0,17$; $2,40 \pm 0,15$ и $2,45 \pm 0,17$ микропобегов/эксплант у сортов Рабат, Темп и Снежный Барс, соответственно. Длина побега была большей у сорта Рабат ($3,67 \pm 0,13$ см). Проведенные нами исследования показали, что сорт лавандина Рабат обладал наибольшим морфогенетическим потенциалом в условиях *in vitro* по сравнению с сортами Снежный Барс и Темп.

Как показали исследования, высоким морфогенетическим потенциалом обладали все исследуемые сорта на питательной среде МС, дополненной 1,5 мг/л кинетина + 0,05 мг/л НУК.

Благодарность

Работа выполнена по Госзаданию FNNS-2022-0002 ФГБУН «НБС-ННЦ» на оборудовании УНУ «Научный центр биотехнологии, геномики и депонирования растений» («ФИТОБИОГЕН») ФГБУН «НБС-ННЦ» (Ялта, Россия), рег. номер 669802.

Список литературы

1. Бабанина С.С., Егорова Н.А., Ставцева И.В., Абдурашитов С.Ф. Генетическая стабильность растений лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.) при длительном клональном микроразмножении // Российская сельскохозяйственная наука. – 2023. – № 1. – С. 13-19. DOI: 10.31857/S2500262723010039
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: учеб. пособие. – М.: ФГК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
3. Егорова Н.А. Влияние состава питательной среды на микроразмножение лаванды *in vitro* // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15. – №. 3-5. – С. 1601-1605
4. Нестеренко П.А. Селекция лавандинов // Труды Государственного ботанического сада: Крымиздат, 1947. – Т. 24. – С. 8-22.
5. Основы создания генобанка *in vitro* видов, сортов и форм декоративных, ароматических и плодовых культур: Коллективная монография / под ред. И.В. Митрофановой. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. – 260 с.
6. Работягов В.Д., Хохлов Ю.С., Палий А.Е. Морфобиологическая характеристика перспективных форм лавандина (*L. × intermedia* Emeric ex Loisel.) // Труды Никитского ботанического сада. – 2017. – Т. 123. – С. 83-89.
7. Шуваева Т.П., Бородкина А.П. Повышение продуктивности старовозрастных плантаций лаванды узколистной // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – Вып. 4. – С. 164.

8. Andrade L. B., Echeverrigaray S., Fracaro F., Pauletti G. F., Rota L. The effect of growth regulators on shoot propagation and rooting of common lavender (*Lavandula vera* DC) // Plant Cell Tissue Organ Cult. – 1999. – Vol. 56. – P. 79-83.
9. Bhojwani S.S., Dantu P.K. Plant Tissue Culture: An Introductory Text. – New Delhi, Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer, 2013. – 309 p.
10. Chambon C., Poupet A., Beck D., Bettachini B., Touche J. Capacities de morphogenese *in vitro* de divers clones de lavandes et lavandins: observations preliminaires sur la valeur agronomique des vitroplants // Agronomie. – 1992. – Vol. 12. – P. 173-181.
11. Dronne S., Jullien F., Caissard J.-C., Faure O. A simple and efficient method for *in vitro* shoot regeneration from leaves of lavandin (*Lavandula* × *intermedia* Emeric ex Loiseleur) // Plant Cell Rep. – 1999. – Vol. 18. – P. 429-433.
12. Erland L.A.E., Mahmoud S.S. An efficient method for regeneration of lavandin (*Lavandula* × *intermedia* cv. 'Grosso') // In Vitro Cellular & Development Biology – Plant. – 2014. – Vol. 50. – P. 646-654.
13. Gonçalves S., Romano A. In vitro culture of lavenders (*Lavandula* spp.) and the production of secondary metabolites // Biotechnology Advances. – 2013. – Vol. 31. – P. 166-174.
14. Gubišová M., Čičová I. Multiplication of lavender (*L. angustifolia*) and lavandin (*Lavandula* × *intermedia*) in explant culture // Agriculture (Poľnohospodárstvo). – 2023. – Vol. 69. – P. 1-12. DOI: 10.2478/agri-2023-0001
15. Kara N., Baydar H. Effects of Different Explant Sources on Micropropagation in Lavender (*Lavandula* sp.) // Journal of Essential Oil Bearing Plants. – 2012. – Vol. 15. – P. 250-255. DOI:10.1080/0972060X.2012.10644043
16. Lis-Balchin M. (ed.) Lavender: The Genus *Lavandula*. – London: Taylor & Francis, 2002. – 292 p.
17. Mitrofanova I.V., Lesnikova-Sedoshenko N.P., Chelombit S.V., Zhdanova I.V., Ivanova N.N., Mitrofanova O.V. The effect of plant growth regulators on the *in vitro* regeneration capacity in some horticultural crops and rare endangered plant species // Acta Hort. – 2022. – Vol. 1339. – P. 181-190. DOI: 10.17660/ActaHort.2022.1339.24
18. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with Tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. – 1962. – Vol. 15. – P. 473-497.
19. Panizza M., Tognoni F. Micropropagation of lavandin (*Lavandula officinalis* Chaix × *Lavandula latifolia* Villars cv. Grosso) // Bajaj Y.P.S. (ed). Biotechnology in agriculture and forestry, High-tech and micropropagation III. – Berlin: Springer, 1992. – Vol. 19. – P. 295-305.
20. Plant Propagation by Tissue Culture / eds. E.F. George M.A. Hall, G.-J. De Klerk. – Dordrecht, Netherlands: Springer, 2008. – Vol. I. – 501 p.
21. Polivanova O.B., Bedarev V.A. Hyperhydricity in Plant Tissue Culture // Plants. – 2022. – Vol. 11.
22. Rojas-Martínez L., Visser R.G.F., de Klerk G.-J. The hyperhydricity syndrome: waterlogging of plant tissues as a major cause // Propagation of Ornamental Plants. – 2010. – Vol. 10. – P. 169-175.
23. Upson T.M., Andrews S. The genus *Lavandula*. – Portland, OR: Timber Press, 2004. – 442 p.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024 г.

Zhdanova I.V., Lesnikova-Sedoshenko N.P., Mitrofanova I.V. Features of *in vitro* morphogenesis in lavandin (*Lavandula × intermedia* Emerice ex Loisel.) // Bull. of the State Nikit. Gard. – 2024. – № 153. – P. 61-69

Lavandin (*Lavandula × intermedia* Emerice ex Loiseleur) is a member of the Lamiaceae family and is an aromatic valuable perennial plant. It is highly valued for the resulting essential oil, which is used in perfumery, cosmetics and the pharmaceutical industry. These essential oil plants can be propagated vegetatively, but the low rooting ability of stem cuttings prevents their wide use. The use of biotechnology methods, such as plant tissue and organ culture, makes it possible to *in vitro* propagation and preservation valuable genotypes. Our study presents the results of *in vitro* morphogenetic capacity investigation in three lavandin cultivars ('Rabat', 'Snezhnyi Bars', 'Temp'). The optimal method of sterilization of the initial explants of the studied cultivars was determined: one minute in 70 % ethanol, 12 minutes in 1 % Thimerosal solution and 15 minutes in DezTab solution, which made it possible to obtain up to 90.2% of viable explants. Features of the induction of explant morphogenesis on the MS culture medium supplemented with cytokinins (BAP or kinetin) and the auxin NAA were revealed. A high ability for adventitious shoot formation on a medium with 1.5 mg/l kinetin and 0.05 mg/l NAA has been shown. It was established that lavandin 'Rabat' had a higher *in vitro* morphogenetic capacity compared to the 'Snezhnyi Bars' and 'Temp' cultivars.

Key words: *Lavandula × intermedia* Emerice ex Loiseleur; *in vitro*; explant; morphogenesis; microshoot; growth regulator