

Таблиця 7

**Вміст „сирого” протеїну й жиру у зерні сої та їх валовий збір залежно від застосування Біокомплексу АТ та Наноактиватора**

Варіант досліджу	Вміст „сирого” протеїну, %	Збір „сирого” протеїну, ц/га	Вміст „сирого” жиру, %	Збір „сирого” жиру, ц/га
Контроль (Фабіан 90г/га–фон)	34,5	5,41	19,8	3,11
Біокомплекс АТ 0,5 л/га	35,2	6,47	20,2	3,72
Біокомплекс АТ 1,0 л/га	35,7	7,03	20,3	4,00
Біокомплекс АТ 1,5 л/га	35,4	7,22	20,1	4,10
Наноактиватор 50 мл/т	35,3	6,10	20,4	3,53
Наноактиватор 30 мл/т	35,5	6,39	20,6	3,71
Наноактиватор 20 мл/т	35,5	6,25	20,7	3,64
НІР <sub>05</sub>		1,3		0,9

активізує фізіологічні процеси, що в кінцевому результаті підвищує врожайність досліджуваних культур та покращує їх якісні показники зерна.

12. Дегодюк Е.Г. Природно-екологічні аспекти підвищення врожаю і його якості. / Е.Г. Дегодюк, І.О. Кух //Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. - К.: Урожай. - 1992. - С. 4-13.

**Література**

1. Смірнов В.В. Мікробні технології у сільському господарстві / В.В. Смірнов, В.С. Підгорський, Г.О. Іутинська [та ін.] // Вісник аграрної науки. - 2002. - №4. - С. 5 - 10.  
 2. Іутинська Г. О. Мікробні препарати в рослинництві – важливий фактор біологізації землеробства / Г.О. Іутинська, А.Ф. Антипчук, О.В. Валагурова [та ін.] // 36. «Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів»: Тез. доп. конф. ін-ту агроекології УААН. - К., 2002. - С. 20 -22.  
 3. Курдиш І. К. Гранульовані бактеріальні препарати комплексної дії на рослини / І.К. Курдиш, А.О. Рой, З.Т. Бега, Л.А. Булавенко // 36. наук. праць «Біологічні науки і проблеми рослинництва». – Умань, 2003. – С. 267 -269.  
 4. Курдыш И. К. Гранулированные микробные препараты / И.К. Курдыш // Наука и практика. - К.: КВИЦ, 2001. - 141 с.  
 5. Андриук К. І. Функціонування мікробних ценозів в умовах антропогенного навантаження / К.І. Андриук, Г.О. Іутинська, А.Ф. Антипчук [та ін.] - К.: Обереги, 2001. - 240 с.  
 6. Шерстобоева О. В. Биопрепараты азотфиксирующих бактерий: проблемы и перспективы применения / О.В. Шерстобоева, И.А. Дудинова, С.Н. Крамаренко, Н.К. Шерстобоева // Микробиол. журн. - 1997. - Т. 59, № 4. - С.109 - 117.  
 7. Каротиноїди та гліколіпіди в адаптивній відповіді рослин озимої пшениці на дію оксидного стресу / Н.Б. Светлова, О.В. Ситар, Л.М.Бацманова [та ін.] // Физиология та биохимия культурных растений. - 2007. - Т. 39. - №2. - С. 169 - 173.  
 8. Верхотуров В.В. Влияние ультрафиолетового облучения на активность оксидоредуктаз семян ячменя / В.В. Верхотуров, В.К. Франтенко // Зерновое хозяйство. - 2006. - №7. - С. 22-23.  
 9. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. - К.: Наукова думка, 1976. - С. 165 - 178.  
 10. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков, Т.В. Карнаухова, А.А. Паничкин. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 90-94.  
 11. ДСТУ 4964:2008. Методи визначення якості зернових і зернобобових культур. - К.:2008. - С. 12 - 19.

**References**

1. Smirnov V.V. Microbial Technology in agriculture / V.V. Smirnov, V.S. Podgorskyy, G.A. Iutynska [et al.] // Bulletin of Agricultural Science. - 2002. - №4. - P. 10.  
 2. Iutynska G. Microbial preparations in crop production - an important factor biologization Agriculture / G.A. Iutynska, A.F. Antypchuk, A.V. Valahurova [et al.] // Collection. «Optimization of ahrolanshaftiv and sustainable use of groundwater resources», Proc. ext. Conf. Agroecology Institute of the Academy of Agrarian Sciences. - K., 2002. - P. 20 -22.  
 3. Kurds I.K. Granular bacterial preparations of complex action on plants / I.K. Kurds, A. O. Roy, Z.T. Bega, L.A. Bulavenko // Collection. Science. works «Life sciences and crop problems.» - Uman, 2003. - P. 267 -269.  
 4. Kurds I.K. Hranulyrovannnye microbial preparations / I.K. Kurds // Science and Practice. - K.: KVITS, 2001. - 141 p.  
 5. Andriyuk K.I. functioning of microbial communities in conditions of anthropogenic load / K.I. Andriyuk, G.A. Iutynska, A.F. Antypchuk [et al.] - K.: Talismans, 2001. - 240 p.  
 6. Sherstoboeva O.V. Nitrogen-fixing bacteria byopreparat: problems and prospects of application / O.V. Sherstoboeva, I.A. Dudynova, S.N. Kramarenko, N.K. Sherstoboeva // Mikrobiol. zh. - 1997. - Vol 59, № 4. - P.109 - 117.  
 7. Carotenoids and glycolipids in the adaptive response of winter wheat plants in operation oxide stress / N.B. Svetlova, A.V. Sitar, L.M.Batsmanova [et al.] // Physiology and biochemistry of cultivated plants. - 2007 - Vol 39. - №2. - P. 169 - 173.  
 8. Verhoturov V.V. Effect of irradiation on ultrafyoletovoho oxidoreductase activity semyan barley / V.V. Verhoturov, V.K. Frantenko // Zernovoe economy. - 2006. - №7. - P. 22-23.  
 9. Pochynok H.N. Methods of analysis biochemically plants / H.N. Pochynok. - K.: Naukova Dumka, 1976. - P. 165 - 178.  
 10. Tretyakov N.N. Workshop on fzyzolyohy plants / N.N. Tretyakov, T.V. Karnaukhova, A.A. Panychkyn. - M.: Agropromizdat, 1990. - P. 90-94.  
 11. DSTU 4964: 2008. Methods for determining the quality of cereals and legumes. - K., 2008. - P. 12 - 19.  
 12. Dehodyuk E.G. Natural and environmental aspects of improving yield and quality. / E.G. Dehodyuk, I.O. Kuh // Growing environmentally friendly crop production. - K.: Harvest. - 1992. - P. 4-13.

УДК 601.2:576.31:633.812

**Т. М. Манушкіна**  
 кандидат с.-г. наук,  
 доцент кафедри землеробства  
 Миколаївського національного  
 аграрного університету  
 latushkina2004@mail.ru



**МОРФОГЕНЕТИЧНІ РЕАКЦІЇ  
 LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.  
 У КУЛЬТУРІ ІЗОЛЬОВАНИХ АПІКАЛЬНИХ  
 МЕРИСТЕМ IN VITRO**

**Анотація.** Статтю присвячено вивченню морфогенетичних реакцій *Lavandula angustifolia* Mill. у культурі ізольованих меристем *in vitro* залежно від генотипу, складу і консистенції живильного середовища, етапу клонального мікро-розмноження. Установлено, що оптимальним для індукції морфогенезу *in vitro* ізольованих меристем лаванди є тверде

живильне середовище Мурасиге і Скуга, доповнене кінетином (1,0 мг/л) і гібереловою кислотою (1,0 мг/л), на якому частота регенерації досягала 90,0-100,0 %. Морфогенетичні потенції ізольованих меристем детерміновані генотипом, що виявляється у значних відмінностях за кількісними показниками основних біометричних параметрів і, як наслідок, у різних коефіцієнтах розмноження: у сорту Синєва – 12,45, у сорту Степова – 10,06, у зразку 337-9 – 8,55, у зразку 310-17 – 7,18. На етапі власне мікророзмноження для лаванди оптимальним є живильне середовище аналогічного складу, причому коефіцієнт розмноження залежить від генотипу і кількості пасажів. Коефіцієнт розмноження зберігався на стабільному рівні у сорту Синєва і зразку 337-9 до 8-го пасажу (7,77-12,45 і 7,60-11,85 відповідно), у сорту Степова до 7-го пасажу (6,19-11,81), у зразку 310-17 до 6-го пасажу (6,14-8,37). Найбільш ефективним для укорінення мікропагонів лаванди є живильне середовище, доповнене 0,5 мг/л ІМК та 0,5 мг/л ІОК, на якому частота ризогенезу складає 85,0-100,0 % та відбувається інтенсивний розвиток кореневої системи. На основі установлених особливостей морфогенезу лаванди у культурі *in vitro* розроблено біотехнологію клонального мікророзмноження, що базується на забезпеченні оптимальних біометричних параметрів мікророслин.

**Ключові слова:** лаванда, морфогенетичні потенції ізольованих апікальних меристем в культурі *in vitro*, клональне мікророзмноження.

#### T. Н. Манушкина

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри земледілля  
Николаєвського національного аграрного університета

### МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL. В КУЛЬТУРЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ АПИКАЛЬНЫХ МЕРИСТЕМ *IN VITRO*

**Аннотация.** Статья посвящена изучению морфогенетических реакций *Lavandula angustifolia* Mill. в культуре изолированных меристем *in vitro* в зависимости от генотипа, состава и консистенции питательной среды, этапа клонального микроразмножения. Установлено, что оптимальной для индукции морфогенеза *in vitro* изолированных меристем лаванды является твердая питательная среда Мурасиге и Скуга, дополненная кинетином (1,0 мг/л) и гиббереловой кислотой (1,0 мг/л), на которой частота регенерации достигала 90,0-100,0 %. Морфогенетические потенциалы изолированных меристем детерминированы генотипом, что проявляется в значительных отличиях по количественным показателям основных биометрических параметров и, как следствие, в разных коэффициентах размножения: у сорта Синєва – 12,45, у сорта Степная – 10,06, у образца 337-9 – 8,55, у образца 310-17 – 7,18. На этапе собственно микроразмножения для лаванды оптимальной является питательная среда аналогичного состава, причем коэффициент размножения зависит от генотипа и количества пассажей. Коэффициент размножения сохранялся на стабильном уровне у сорта Синєва и образца 337-9 до 8-го пассажа (7,77-12,45 и 7,60-11,85 соответственно), у сорта Степная до 7-го пассажа (6,19-11,81), у образца 310-17 до 6-го пассажа (6,14-8,37). Наиболее эффективным для укоренения микропагонов лаванды является питательная среда, дополненная 0,5 мг/л ИМК и 0,5 мг/л ИУК, на которой частота ризогенеза составляла 85,0-100,0 % и происходило интенсивное развитие корневой системы. На основе установленных особенностей морфогенеза лаванды в культуре *in vitro* разработана биотехнология клонального микроразмножения, базирующаяся на обеспечении оптимальных биометрических параметров микрорастений.

**Ключевые слова:** лаванда, морфогенетические потенциалы изолированных апикальных меристем в культуре *in vitro*, клональное микроразмножение.

#### T. M. Manushkina

PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor of Husbandry pulpit  
Mykolaiv National Agrarian University

### MORPHOGENETIC REACTIONS OF LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL. IN CULTURED APICAL MERISTEM *IN VITRO*

**Abstract.** This article is devoted to the study of morphogenetic reactions of *Lavandula angustifolia* Mill. in culture of isolated lavender meristems *in vitro* depending on the genotype, composition and texture medium, stage clonal micropropagation. This article gives us the scientifically grounded use of nutrient composition of specific hormones that determine the morphogenesis of lavender at every stage of cultivation *in vitro*.

It was determined that optimal to induce morphogenesis *in vitro* isolated lavender meristem on solid nutrient medium Murashige and Skoog which are supplemented by kinetin (1.0 mg / l) and gibberellic acid (1.0 mg / l), and reached by 90.0-100.0% regeneration. Morphogenetic potency of isolated meristems are determined by genotype, which results in significant differences in quantitative terms of the main biometric parameters and, consequently, different reproduction factor: the variety Synyeva – 12.45, Stepova – 10.06, in the sample 337-9 – 8.55 in sample 310-17 – 7.18. At the stage of lavender micropropagation is the optimal culture medium of similar composition and multiplication factor and it depends on the genotype and the number of passages.

Since the genome of each varieties and samples determine the different rate of shoots growth, there were obtained different reproduction factor: the variety Synyeva – 11.12 in variety Stepova – 10.42 in the sample 337-9 – 11.83, and in the sample 310-17 – 6.72. Reproduction ratio remained stable in a variety Synyeva and sample 337-9 through 8th passage (7.77-12.45, 7.60-11.85 and respectively), Stepova grade to 7th passage (6.19 - 11.81) and in the sample 310-17 to 6th passage (6.14-8.37). The most effective to induce the root formation in lavender mikrosprouts on the medium culture which is supplemented by Indole-3-butyric acid and Indole-vinegar acid at a 0.5 mg / l concentration, which has rooting frequency of 100.0% in grades Synyeva, Stepova and sample 337-9, and 85.0% frequency of the sample 310-17. Number of roots and their length in the studied genotypes differed: the variety Synyeva formed 4.13 pc. root with length of 29.14 mm, grade Stepova had the largest number of regenerated roots – 6.28 pc. with 20.73 mm length. There were 4.53 pc. roots with the longest length – 32.51 mm in the sample 337-9. And sample 310-17 formed 2.52 pc. root with 25.14 mm length.

Based on the established features of lavender morphogenesis in culture *in vitro* clonal micropropagation biotechnology was developed. It bases on providing the best biometric parameters of microplants.

**Keywords:** lavender, morphogenetic potentialities of isolated apical meristems of in culture *in vitro*, clonal micropropagation.

**Постановка проблеми.** Однією з основних ефіро-олійних рослин в Україні є лаванда вузьколиста *Lavandula angustifolia* Mill. Лаванду вирощують для виробництва ефірної олії та сухих квіток. Основними ком-

понентами лавандової олії є складні ефіри ліналілацетат (30-56 %), ліналоол (10-12 %) та інші речовини. Вихід сухих квіток становить 14-15 %. Квітки і суцвіття як сировина для одержання лавандової олії

входять до фармакопей 16 країн світу. Лавандову ефірну олію застосовують у парфумерно-косметичній, харчовій, фармацевтичній, миловарній та інших галузях промисловості. В Україні лаванда вирощується як ефіроолійна рослина в Криму і Карпатах [3].

Аналіз біологічних особливостей лаванди вузьколистої показує, що перспективним регіоном для її вирощування є зона південного Степу України. Лаванда світлолюбна, посухостійка і теплолюбна рослина. У той же час характеризується високою морозостійкістю. Витримує зими з морозами до мінус 20 °С, а при наявності снігового покриву товщиною 25 см – до мінус 28 °С [3]. Позитивні результати щодо інтродукції лаванди отримано у Донецькому ботанічному саду НАН України. Показано, що рослини даного виду є стійкими до природно-кліматичних умов південного сходу України, утворюють значну кількість квіток та зав'язують насіння [4].

Проведення польових досліджень та закладання промислових плантацій потребує значної кількості чистосортного оздоровленого садивного матеріалу. Ефективним методом щодо отримання якісного генетично однорідного садивного матеріалу є клональне мікророзмноження на основі культури апікальних меристем *in vitro*.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останнім часом лаванда широко використовується як об'єкт досліджень щодо інтродукції [4] та культивування в умовах *in vitro* як в Україні [6], так і за кордоном [2, 5]. Це свідчить про попит на натуральну рослинну сировину і ефірну олію та обумовлює необхідність проведення досліджень щодо збільшення ефективності її виробництва. Аналіз публікацій показує [2, 5, 6], що лаванда у культурі *in vitro* характеризується специфічністю морфогенетичних реакцій залежно від використаних методологічних прийомів культивування та генотипу. Зокрема, Б.Ш. Алімгазінова [2] культивувала верхівки пагонів лаванди, інтродукованої в умовах південного сходу Казахстану. При використанні середовища МС з різними концентраціями БАП і кінетину найбільш активна проліферація пазушних бруньок спостерігалась на живильному середовищі з вмістом БАП 1,0 мг/л. Н. О. Єгорова зі співавторами [6] встановили перевагу кінетину для формування мікропагонів у порівнянні з іншими цитокінінами. У зв'язку з цим актуальним є вивчення морфогенезу лаванди на кожному етапі культивування *in vitro*, оскільки розробка біотехнології клонального мікророзмноження базується на забезпеченні оптимальних біометричних параметрів мікророслин, від яких у кінцевому підсумку залежить коефіцієнт розмноження.

**Метою статті** було розкрити особливості морфогенезу в культурі ізольованих меристем лаванди *in vitro* залежно від генотипу, складу і консистенції живильного середовища, етапу клонального мікророзмноження.

**Методика дослідження.** Матеріалом для проведення досліджень служили рослини лаванди вузьколистої *Lavandula angustifolia* Mill. сортів Степова і Синєва та селекційних зразків 337-9 і 310-17. Донорні рослини вирощували в умовах закритого ґрунту. Як експланти використовували апікальні меристеми висотою 0,2-1,0 мм, які виділяли з верхівкових та пазушних бруньок стебла однорічних рослин. При проведенні експериментальної роботи застосовували загальноприйняті методи в культурі ізольованих тканин рослин [1]. Для культивування ізольованих меристем та мікророслин використовували як базове живильне середовище Мурасиге і Скуга (МС). На кожному з етапів клонального мікророзмноження модифікували гормональний склад живильних середовищ відповідно до необхідного шляху морфогенезу, доповнюючи їх кінетином, бензиламінопурином (БАП), гібереловою кислотою (ГК), нафтілоцтовою кислотою (НОК), індолилцтовою кислотою (ІОК), індолілмасляною кислотою (ІМК), препаратами емістим С і етамон. Експланти культивували в термостатованій культуральній кімнаті при температурі 25-26 °С, освітленості 2-3 клк, відносній вологості повітря 60-70 %.

**Основні результати дослідження.** Виявлено, що ініціація розвитку меристем лаванди – цитокінінзалежний процес. На середовищах з додаванням цитокінінів відбувалася активна проліферація мікропагонів, а їх середня висота, кількість та морфологічні ознаки залежали від виду та концентрації цитокінінів. Вивчення впливу різних концентрацій кінетину показало, що зі збільшенням концентрації цього гормону в живильному середовищі від 0,1 мг/л до 1,0 мг/л відбувалося збільшення висоти основного пагону у досліджуваних сортів в 5,1-5,7 раза і кількості додаткових пагонів на один експлант від одиничних до 3,10-5,30 шт.

Включення до складу живильного середовища кінетину та ГК в концентрації по 1,0 мг/л сприяло невеликому витягуванню мікропагонів за рахунок збільшення довжини міжвузлів, що суттєво полегшувалі процес подальшого мікророзмноження. Позитивна дія ГК на регенерацію мікророслин сорту Синєва полягала також у збільшенні кількості додаткових пагонів від 5-6 штук на середовищі з кінетином до 6-8 штук на середовищі, доповненому кінетином і ГК (рис. 1а).

Збільшення концентрації кінетину до 2,0 мг/л викликало інтенсивну проліферацію пагонів – 25,80-27,84 штук на один експлант, проте, 85,0-87,5 % пагонів були вітрифікованими, надмірно гідратованими. Вітрифіковані пагони лаванди характеризувалися морфологічними змінами – мали потовщене стебло, вкорочені міжвузля, почергове розміщення листків, округлу форму листової пластинки. Аналогічні морфологічні зміни мікропагонів спостерігалися на середовищах, доповнених БАП. Максимальна частота формування вітрифікованих мікропагонів – 94,0-97,5 % відмічалася на середовищі, що містило БАП у концентрації 1,0 мг/л, при їх загальній кількості 21,3-24,6 штук на експлант (рис. 1б).

Важливим фактором культивування рослинних тканин є консистенція живильного середовища. У всіх варіантах дослідів виявлено перевагу твердих середовищ, яка проявлялася у забезпеченні вищої частоти регенерації та кращих біометричних показників, ніж на рідких середовищах. Зниження частоти регенерації на рідких середовищах, у порівнянні з твердими, було незначним у сорту Синєва (на 2,5-5,0 %) і у сорту Степова (на 10 %), тоді як у інших досліджуваних зразків різниця за цим показником була суттєво вищою – 22,5-35,0 % у зразку 337-9 і 30,0-57,5 % у зразку 310-17. На рідких середовищах спостерігалось достовірне зменшення висоти основного пагону у всіх генотипів: у сорту Синєва в 1,3-2,2 рази, у сорту Степова – в 5,5-6,9 разів, у зразку 337-9 – в 2,2-3,2 рази, у зразку 310-17 – в 3,8-5,3 рази. Виявлено також інгібування процесів утворення додаткових пагонів при культивуванні меристем на рідких середовищах у порівнянні з твердими з однаковим складом гормонів (рис. 1в).

Крім того, при культивуванні меристем лаванди на рідкому живильному середовищі формувалися мікропагони з морфологічними змінами. У всіх генотипів відмічалася висока частота формування вітрифікованих пагонів – 62,9-71,0 %, тоді як на твердих середовищах з аналогічним вмістом гормонів частота вітрифікації становила 10,4-15,7 %. Таким чином, встановлено, що оптимальним для нормального росту і розвитку рослин лаванди в культурі меристем *in vitro* є тверде живильне середовище МС, доповнене 1,0 мг/л кінетину та 1,0 мг/л ГК.

Поряд із загальними особливостями морфогенезу меристем лаванди в культурі *in vitro* виявлено значні відмінності між досліджуваними генотипами за кількісними показниками основних біометричних параметрів мікророслин (рис. 2). Виявлені відмінності в рості основного та додаткових пагонів лаванди на першому етапі клонального мікророзмноження зумовлювали різні коефіцієнти розмноження – у сорту Синєва – 12,42, у сорту Степова – 10,06, у зразку 337-9 – 8,55, у зразку 310-17 – 7,18.



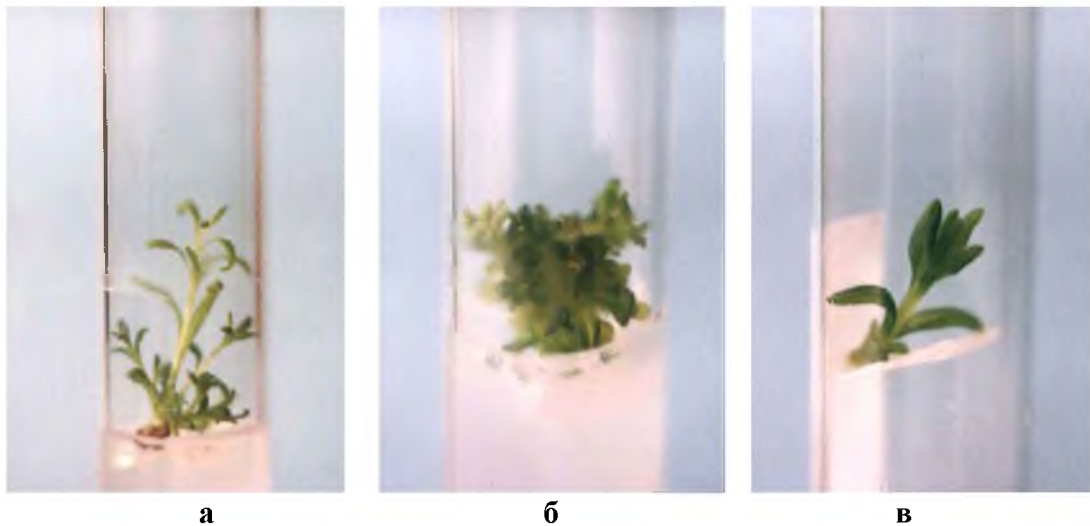


Рис. 1. Меристемні рослини лаванди в культурі *in vitro*: а – тверде живильне середовище МС, доповнене 1,0 мг/л кінетину та 1,0 мг/л ГК; б – тверде живильне середовище МС, доповнене 1,0 мг/л БАП; в – рідке живильне середовище МС, доповнене 1,0 мг/л кінетину та 1,0 мг/л ГК

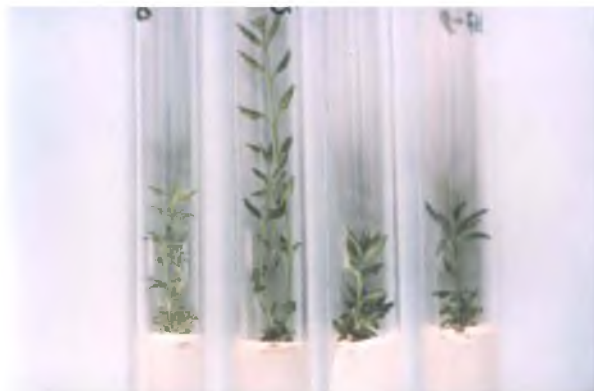


Рис. 2. Меристемні рослини лаванди різних генотипів (зліва направо – сорти Синева, Степова, зразки 310-17, 337-9)

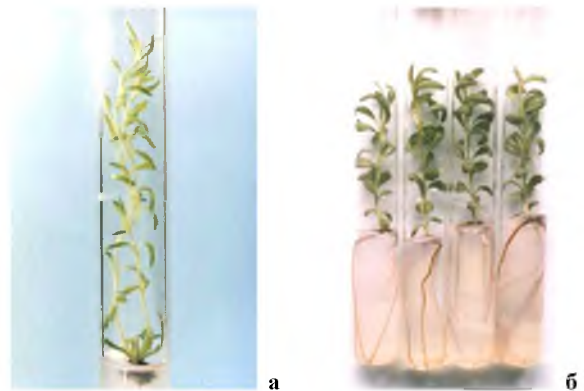


Рис. 3. Морфогенез лаванди вузьколистій: а – на етапі власне мікророзмноження; б – на етапі укорінення *in vitro*

На етапі власне мікророзмноження лаванди як експланти використовували мікророзмноження, які одержували при розділенні основного пагону меристемних рослин на фрагменти довжиною 4-8 мм з однією парою листків та відокремлені додаткові пагони довжиною 4-8 мм з однією парою розгорнутих листків. Для культивування мікророзмноження були випробувані різні модифікації середовища МС за гормональним складом. Найбільш оптимальний розвиток мікророслин лаванди був відмічений на живильному середовищі, доповненому кінетином і ГК в концентрації по 1,0 мг/л. Оскільки генотипічні особливості сортів та зразків обумовлювали різну інтенсивність росту основних пагонів, були одержані різні коефіцієнти розмноження: у сорту Синева – 11,12, у сорту Степова – 10,42, у зразку 337-9 – 11,83, у зразку 310-17 – 6,72.

Причому, на всіх варіантах живильного середовища утворювалися переважно бічні пагони з бруньок нижніх вузлів основних пагонів, а кількість адвентивних пагонів не перевищувала 4,1-7,9 % від їх загальної кількості (рис. 3а), тоді як на етапі введення меристем в культуру розвивалися переважно адвентивні пагони.

Рівень стабільності регенераційних процесів протягом декількох циклів мікророзмноження (пасажів) є одним з важливих факторів, від яких залежить ефективність клонального мікророзмноження. Можливість проведення ряду пасажів без зниження морфогенетичних потенцій експлантів дозволяє одержувати велику сумарну кількість мериклонів з однієї ізольованої меристеми. Нами вивчалися особливості розвитку мікророслин лаванди протягом десяти циклів мікророзмноження (пасажів). Мік-

роживці культивували на живильному середовищі МС5, тривалість кожного пасажу становила 50 днів.

Частота регенерації у сортів Синева, Степова і зразка 337-9 залишалася стабільно високою до 10-го пасажу і складала 80,0-100,0 %, при цьому з 1-го до 8-го пасажу пагони формувалися переважно з обох пазушних бруньок (1,56-1,92 шт.), а в 9-му і 10-му пасажах – здебільшого з однієї пазушної бруньки (1,38-1,61 шт.). Найнижчою регенераційною здатністю відрізнявся зразок 310-17, у якого, починаючи з 5-го пасажу, частота регенерації пагонів знижувалася до 72,5-47,5 % і розвивався переважно один основний пагін (1,34-1,21 шт.), за виключенням 6-го пасажу, коли розвивалося здебільшого дві пазушні бруньки (1,91 шт.).

У жодному з пасажів у меристемних рослин лаванди не відбувалося активної проліферації додаткових пагонів. Частота множинного пагоноутворення у всіх генотипів коливалася в межах 14,3-77,5 %, а середня кількість додаткових пагонів складала 1,14-4,33 штуки на один експлант. У зразку 310-17 відбувалося значне інгібування регенераційних процесів вже в 8-му пасажі, тому проведення подальших субкультивувань було нецільним.

На третьому етапі клонального мікророзмноження – укорінення мікропагонів – необхідно забезпечити умови для високої частоти ризогенезу і інтенсивного розвитку кореневої системи у одержаних мікропагонів. Найбільш ефективним для індукції коренеутворення у мікропагонів лаванди визначене живильне середовище, доповнене ІМК та ІОК в концентрації по 0,5 мг/л, на якому частота укорінення становила 100,0 % у сортів Синева,

Степова і зразку 337-9, та 85,0 % у зразку 310-17 (рис. 3б). Кількість коренів і їх довжина відрізнялися у досліджуваних генотипів: у сорту Синева формувалося 4,13 шт. коренів довжиною 29,14 мм, у сорту Степова регенерувала найбільша кількість коренів – 6,28 шт. довжиною 20,73 мм, у зразку 337-9 утворювалося 4,53 шт. коренів найбільшої довжини – 32,51 мм, у зразку 310-17 формувалося 2,52 шт. коренів довжиною 25,14 мм.

**Висновки.** На основі проведених експериментальних досліджень вивчено особливості морфогенезу в культурі ізольованих апікальних меристем *Lavandula angustifolia* Mill. сортів Синева, Степова та селекційних зразків 337-9, 310-17. Визначено, що оптимальним для індукції морфогенезу *in vitro* ізольованих меристем та власне мікро-розмноження лаванди є агаризоване живильне середовище МС, доповнене кінетином (1,0 мг/л) і ГК (1,0 мг/л). Найбільш ефективним для індукції коренеутворення у мікропагонів лаванди визначене живильне середовище, доповнене ІМК та ІОК у концентрації по 0,5 мг/л. На основі установлених особливостей морфогенезу лаванди у культурі *in vitro* розроблено біотехнологію клонального мікророзмноження, що базується на забезпеченні оптимальних біометричних параметрів мікророслин на кожному етапі культивування.

**Література**

1. Калинин Ф. Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии культурных растений / Калинин Ф. Л., Сарнацкая В. В., Полищук В. Е. – К. : Наук. думка, 1980. – 488 с.

2. Alimgazinova B. Sh. New technologies in plant breeding / B. Sh. Alimgazinova // Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье: Труды VIII Междунар. симп. – Симферополь, 1999. – С. 269-270.  
 3. Назаренко Л. Г. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения / Л. Г. Назаренко, Л. А. Бугаенко. – Симферополь : Таврия, 2003. – 202 с.  
 4. Кустова О. К. Изучение суточной динамики распускания цветков *Lavandula angustifolia* L. в условиях интродукции / О. К. Кустова // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: Матеріали VI міжнар. наук. конф. «Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку» (Донецьк, 4–7 жовтня 2010 р.). – Донецьк, 2010. – С. 274-278.  
 5. Hamza A. M. Direct micropropagation of English lavender (*Lavandula angustifolia* Munstead) plant / A. M. Hamza, M. Abd El-Kafie Omaima, M. M. Kasem // J. Plant Production. – 2011. Vol. 2, №1. – P. 81-96.  
 6. Егорова Н. А. Микро размножение эфиромасличных растений с использованием культуры органов и тканей *in vitro* / Н. А. Егорова, А. Г. Кривоухатко, И. В. Ставцева, Л. И. Каменек // Таврійський вісник аграрної науки. – 2014. – № 1. – С. 9-14.

**References**

1. Kalinin F. L., Sarnatskaya V. V., Polischuk V. E. (1980). Methods of culture of fabrics in physiology and biochemistry of cultural plants. Kyiv: Nauk. dumka, 1980. 488 p. (in Russian).  
 2. Alimgazinova B.Sh. (1999). New technologies in plant breeding. Trudy VIII Mezhdunar. simp. Simferopol, 1999. pp. 269-270.  
 3. Nazarenko L. G., Bugaenko L. A. (2003). Efiromaslichnye, aromatic and herbs. Simferopol : Tavriya, 2003. 202 p. (in Russian).  
 4. Kustova O. K. (2010). Studying of daily dynamics of blooming of flowers of *Lavandula angustifolia* L. in the conditions of an introduction. Materiali VI mizhnar. nauk. konf. «Promislova botanika: stan ta perspektivi rozvitku». Donetsk, 2010, pp. 274-278. (in Russian).  
 5. Hamza A. M., Omaima M. Abd El-Kafie, Kasem M. M. Direct micropropagation of English lavender (*Lavandula angustifolia* Munstead) plant. J. Plant Production, 2011, vol. 2, no 1. pp. 81-96.  
 6. Egorova, N. A., Krivohatko, A. G et. al. (2014). Microreproduction the efiromaslichnykh of plants with use of culture of bodies and fabrics *in vitro*. Tavriyskiy visnik agranoyi nauki, 2014, no 1. pp. 9-14. (in Russian).



**ВІЗАВІ**  
 видавничо-поліграфічний центр

РЕЖИМ РОБОТИ: ПН-ПТ 8.00-18.00, СБ 8.00-15.00

м. Умань,  
 вул. Тищика, 18/19  
 тел.: (04744) 4-64-88  
 (04744) 4-67-77  
 e-mail: vizavi08@mail.ru

- оперативна поліграфія
- видавництво
- друкарня
- палітурна майстерня
- дизайнерська студія
- зовнішня реклама,
- широкоформатний друк
- торгівля канцелярськими товарами

**ПІДГОТОВКА  
 КНИГ ДО ДРУКУ**  
 (коректура,  
 редагування, верстка)