

SCI-CONF.COM.UA

DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE



**ABSTRACTS OF VII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
MARCH 18-20, 2020**

**VANCOUVER
2020**

DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE

Abstracts of VII International Scientific and Practical Conference

Vancouver, Canada

18-20 March 2020

Vancouver, Canada

2020

UDC 001.1
BBK 87

The 7th International scientific and practical conference “Dynamics of the development of world science” (March 18-20, 2020) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2020. 1001 p.

ISBN 978-1-4879-3791-1

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Dynamics of the development of world science. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2020. Pp. 21-27. URL: <http://sci-conf.com.ua>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Editorial board

Ambrish Chandra, FIEEEE, University of Quebec,
Canada
Zhizhang (David) Chen, FIEEEE, Dalhausie University,
Canada
Hossam Gaber, University of Ontario Institute of
Technology, Canada
Xiaolin Wang, University of Tasmania, Australia
Jessica Zhou, Nanyang Technological University,
Singapore
S Jamshid Mousavi, University of Waterloo, Canada

Harish Kumar R. N., Deakin University, Australia
Lin Ma, The University of Sheffield, UK
Ryuji Matsuhashi, The University of Tokyo, Japan
Chong Wen Tong, University of Malaya, Malaysia
Farhad Shahnian, Murdoch University, Australia
Ramesh Singh, University of Malaya, Malaysia
Torben Mikkelsen, Technical University of Denmark,
Denmark
Miguel Edgar Morales Udaeta, GEPEA/EPUSP, Brazil
Rami Elemam, IAEA, Austria

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: vancouver@sci-conf.com.ua

homepage: <http://sci-conf.com.ua/>

©2020 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2020 Perfect Publishing ®

©2020 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

1.	ABBAS SEYIDOV. SPEARHEADS FOUND IN NAHCHIVAN, AZERBAIJA (4 TH -2 ND MILLENNIA BCE).	14
2.	ALIYARBAYOVA A. A., GASIMOV E. K., MEHRALIYEVA G. A., SADIQI I. B. MORPHOLOGICAL ALTERATION OF LIPOPOLYSACCHARIDE -INDUCED ENDOTHELIAL CELL IN DORSAL ROOT GANGLIA.	19
3.	BARANOVA L. CONTENTS OF THE CROSSCULTURAL TRAINING OF STUDENTS IN THE CONTEXT OF INTERNATIONALIZATION OF HIGHER EDUCATION IN CANADA.	25
4.	BERLIGUZHIN M. T. REVIEW OF PALEONTOLOGICAL FINDS IN THE QUATERNARY PERIOD ON THE TERRITORY OF WESTERN KAZAKHSTAN.	35
5.	BOCHKO O. SOCIO-ECONOMIC ROLE OF INSTITUTES AND INSTITUTIONS IN LAND USE.	41
6.	CHERNYSHOV N. N., BELOUSOV A. V., KUYUMCHIEV M. S., UMIAROV R. JA. PHOTOVOLTAIC EFFECT IN SOLAR ENERGY CONVERTERS BASED ON SEMI-CONDUCTOR MATERIALS WITHOUT INVERSION CENTER.	44
7.	DOBROVOLSKA S. R., PANCHYSHYN S. B. LISTS AND COURSEBOOKS – POSSIBLE SOURCES OF VOCABULARY INPUT FOR LEARNERS.	54
8.	DROZDOV S., KOVALENKO I., DROZDOVA O. QUALITY, CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITIONAL VALUE WINTER FORAGE CROPS.	62
9.	GORENKO L. I. INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF MODERN MEDIA EDUCATION IN THE CONDITIONS OF EUROPEAN INTEGRATION: THEORY, METHODOLOGY, PRACTICE.	67
10.	GIBALOVA N., PROTSAL L. TEACHER’S TRAINING TO PROVIDE INFORMATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES INTO THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE NEW UKRAINIAN SCHOOL.	75
11.	HOTRA V. V., KOSTOVYAT H. I. ECONOMIC CHANGE TRENDS - WHAT TO EXPECT REGRESS OR PROGRESS?	79
12.	IMAMOV MUSURMON. USE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF FORMING A PROFESSIONAL CULTURE OF STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES.	87
13.	KADEMIYA M., KIZIM S., LIULCHAK S. MODERNIZATION OF THE PROFESSIONAL TRAINING PROCESS IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS.	92
14.	KOLODNYTSKA O. D. MEDICAL STUDENTS’ MOTIVATION TO STUDY PROFESSIONAL ENGLISH.	101

91.	МАСИК І. М., ДЕНИСЕНКО В. В., КУЗЬМЕНКО О. В., БОЙКО О. А., МАЙБОРОДА В. Г. МІНІМАЛІЗАЦІЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.	658
92.	МАЦКЕВИЧ В. В., ФІЛПОВА Л. М., КРАВЧЕНКО Н. В., ПОДҐАЄЦЬКИЙ А. А. ПРОБЛЕМИ ПОСТАСЕПТИЧНОЇ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН.	662
93.	МЕЛЬНИК О. М., НІКУЛОЧКІНА О. В. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛІВ У СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ.	675
94.	МЕЛЬНИК В. В. ВІД ГЕТЬМАНЩИНИ ЧЕРЕЗ РУЇНИ – ІСТОРИЧНИЙ ШЛЯХ УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОСТІ.	684
95.	МОСКВІЧОВА Ю. О. ЖАНРОВІ ТА СТИЛЬОВІ ОСОБЛИВОСТІ КОМПОЗИТОРСЬКОЇ ТВОРЧОСТІ Б. ФІЛЬЦ.	693
96.	НОСАТА М. В., ДАВИДОВ П. Г. СУРОГАТНЕ МАТЕРИНСТВО В УКРАЇНІ: ПРАВОВІ АСПЕКТИ.	701
97.	ОКСАНИЧ М. П. ФУНКЦІОНУВАННЯ КОРЕЛЯТИВ У ПІДРЯДНИХ ДОДАТКОВИХ РЕЧЕННЯХ ТА РЕЧЕННЯХ ІЗ НАСЛІДКОВИМ ЗВ'ЯЗКОМ У СЕРЕДНЬОВЕРХНЬОНІМЕЦЬКІЙ МОВІ.	709
98.	ОЛІЙНИК Я. Б., НИЧ Т. В., МЕЛЬНІЙЧУК М. М., НИЧ М. М. ПРИРОДНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО КОМПЛЕКСУ В ІНДУСТРІАЛЬНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ.	716
99.	ОСАДЧУК Т. В., ШИБИРИН О. В., КІБІРЄВ В. К., БРОВАРЕЦЬ В. С. ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИФУРИНОВОЇ АКТИВНОСТІ 5-ЦИТИЗИНЗАМІЩЕНИХ 1,3-ОКСАЗОЛ-4-ІЛТРИФЕНІЛФОСФОНІЄВИХ СОЛЕЙ.	726
100.	ОСТИЧ Л. В. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ КОМУНІКАЦІЇ УЧАСНИКІВ ЦИВІЛЬНОГО СУДОЧИНСТВА: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.	734
101.	ПАНАСЮК І. В., АНДРІЄНКО М. М. АКТУАЛЬНІСТЬ ГЕОЕКОНОМІКИ ТА ЇЇ ПРОЯВИ В УКРАЇНІ.	740
102.	ПАПАКІНА Н. С., МАМЕДОВ С. М. ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ РОМАНІВСЬКИХ ОВЕЦЬ РІЗНИХ РОКІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.	747
103.	ПОКРОВА С. В. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ОЦІНЮВАННЯ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ.	752
104.	ПОЛЩУК І. В., ЮВОВ І. С. ПРАВИЛА РЕЄСТРАЦІЇ ЦИВІЛЬНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН В УКРАЇНІ.	759
105.	ПОЛЩУК І. В., ПАСЬКО А. А. ОСОБЛИВОСТІ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ В СФЕРІ БЕЗПЕКИ ЦИВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ.	763
106.	ПОЛЩУК І. В., КЛИМЕНКО А. В. ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ АВІАПЕРЕВІЗНИКА У ВИПАДКУ ВТРАТИ, НЕСТАЧІ АБО ПОШКОДЖЕННЯ БАГАЖУ.	767

ПРОБЛЕМИ ПОСТАСЕПТИЧНОЇ АДАПТАЦІЇ РОСЛИН

Мацкевич В'ячеслав Вікторович

к. с.-г. н., доцент

Філіпова Лариса Миколаївна

к. с.-г. н., доцент

Кравченко Наталія Володимирівна

к. с.-г. н., доцент

Подгаєцький Анатолій Адамович

д. с.-г. н., професор

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна

Анотація: Зміна форми існування рослин, наприклад введення в культуру *in vitro*, або перенесення в інші умови: *ex vitro*, *in vivo* проявляється у вигляді стресу, що може закінчитись відмиранням рослин. Викладені специфічності переходу *in vivo* – *in vitro* в процесі введення рослинних об'єктів у штучні умови та зворотному: *in vitro* – (*ex vitro*), *in vivo*.

Ключеві слова: рослини, мікроклональне розмноження, постасептичні умови, адаптація, фітогормони

Постійне розширення досліджень у напрямі культури клітин та тканин рослин створили умови для впровадження у виробництво нового виду садивного матеріалу, створеного на основі біотехнологічного методу. Наукові розробки з мікроклонального розмноження (МКР) набувають масового комерційного поширення. Завершальним його етапом є адаптація рослин-регенерантів, вирощених у асептичних умовах *in vitro*, до не стерильних умов *in vivo*.

Універсального і прийнятого всіма фізіологами та біотехнологами визначення процесу пристосування до нових умов серед науковців і досі немає. Цей етап називають реадаптацією *in vitro*, або постасептичною адаптацією [1, 226; 2, 127; 3, 227]. Згадані терміни, на нашу думку, тотожні і передбачають комплекс заходів, спрямованих на відновлення втрачених або ослаблених реакцій анатомо-морфологічних особливостей рослин під час культивування *in vitro*, що ускладнює пристосування їх до умов *ex vitro* (після асептичних умов). Для позначення згаданого процесу також використовують термін «акліматизація рослин *in vitro*» [4, 50; 5, 301; 6, 294] – тобто, пристосування організмів до нових умов існування. Хоча і в традиційному розумінні це є «лат. *ad* — до, для і грец. *klíma* — клімат) — пристосування організмів до нових кліматичних, фізико-хімічних, ґрунтових та інших умов нового середовища існування, або до нових біоценозів, в які вони потрапляють природним шляхом, чи свідомо або випадково переносяться людиною» (цит. за [7]). Акліматизація є окремим випадком адаптації до комплексу зовнішніх чинників. Інтернетресурс «Вікіпедія» вказує, на ще один термін – «аклімація». Зокрема, згідно з цим джерелом американський еколог Р. Ріклефс, його англійські колеги М. Біган, Дж. Харпер, К. Таусенд та українські вчені І. В. Косаківська, І. В. Голов'янюк аклімацією називають процеси пристосування, пов'язані зі «значними морфологічними або фізіологічними модифікаціями організму у відповідь на тривалу зміну середовища. Вважають, якщо зміни відбуваються в природних умовах, то це є акліматизація, а у випадку змін у штучних лабораторних умов – аклімація» [8; 9, 7]. Таким чином, всі перераховані терміни стосуються одних і тих же процесів.

Якщо розглядати, в цілому, всі технології з використанням МКР, рослинний організм зазнає зміни умов існування двічі. Перший раз – це пристосування на етапі *in vivo* – *in vitro*. Друге відбувається під час переходу з *in vitro* у *in vivo* (*ex vitro*), тому постасептичну адаптацію ще можна називати як реадаптація.

На початку адаптації до умов *in vitro* (введення в культуру і перші пасажі) рослини, порівняно з наступними субкультивуваннями, потребують

підвищених концентрацій гормонів стимулюючої дії: цитокінів, ауксинів, а в окремих випадках гіберелінів, хоча для подальшого вирощування рослин такий вміст гормонів може бути, навіть, токсичним [2, 142].

На перших етапах МКР відбуваються процеси дедиференціації і подальшої проліферації клітин, що призводить до перепрограмування геному, «ювенілізації» його стану [10, 301]. Такий асептичний матеріал може субкультивуватись впродовж десятків років без втрати ювенільності. Тобто, ми припускаємо, що рослина-регенерант в умовах *in vitro*, яка утворилась за вегетативного розмноження, проходить лише вегетативні етапи онтогенезу, на відміну від рослин за насінневого розмноження *in vivo* [2, 43; 11, 116].

Багато дослідників однією з переваг МКР вважають здатність до реювенілізації матеріалу у культурі *in vitro* [2, 43]. Gupta P. K. зі співавторами [12, 197] з'ясували, що нездатні до вкорінення експланти, отримані з 20-річних дерев, після трьох пересадок виявили спроможність до ризогенезу і з кожним новим пасажем вкорінення відбувалось успішніше.

Таке омолодження слід розглядати як посилення процесів життєдіяльності, пов'язаних з інтенсифікацією синтезу нуклеїнових кислот і білків, активацією ділення клітин та їх росту, виникненням й накопиченням ембріональних тканин, загальною активізацією фізіологічних функцій [2, 79]. У природі ювенільний стан характеризується швидким нагромадженням вегетативної маси. Він підтримується в рослині специфічним співвідношенням фітогормонів. Ювенільні рослини мають високу чутливість до навколишнього середовища і піддаються значному впливу його чинників. Крім цього, зміни, індуковані впливом навколишніх умов, накладають відбиток на проходження подальших етапів онтогенезу [13, 254].

Ювенілізація і культивування рослин в умовах *in vitro* зумовлює необхідність додавання екзогенних гормонів, інших біологічно активних речовин та гетеротрофного живлення. Змінюється гормональний баланс об'єкту який культивується. Це впливає на кількість та активність ферментів, що відбувається на проходженні метаболічних реакцій і, відповідно,

морфогенезу і життєдіяльності рослинного організму (рис. 1).

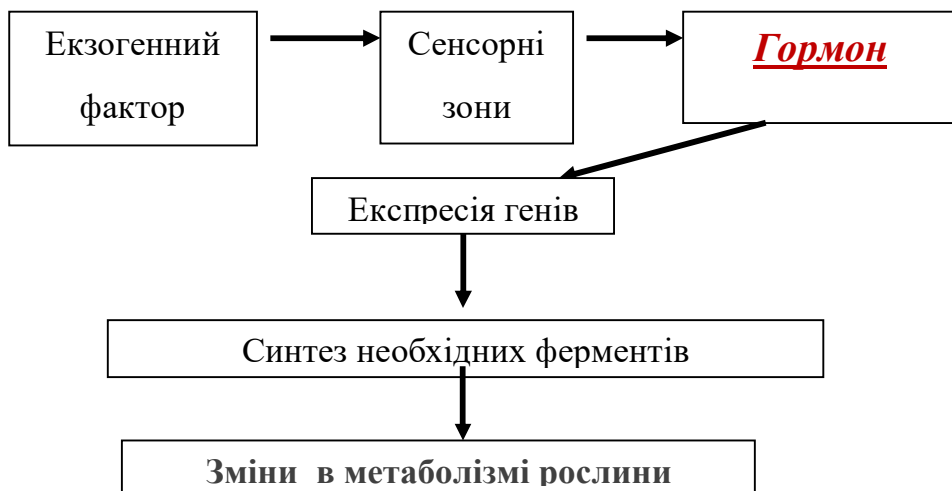


Рис. 1. Зміни метаболізму рослин залежно від впливу гормонів (за Ф.Л. Калініним та ін., [14])

Культура ізольованих тканин і органів стала можливою у великих масштабах завдяки відкриттю групи гормонів цитокінінів. На нинішній час більшість рослин культивується *in vitro* на поживних середовищах з екзогенними цитокінінами. Вони стимулюють низку процесів, зокрема формування твірних тканин та пробудження бічних бруньок, приймають участь в утворенні та функціонуванні, як вегетативних, так і генеративних органів впродовж життєвого циклу [15, 98].

Екзогенні фітогормони, в тому числі й цитокініни, індукують зміни в генній експресії. Цитокінін-регульовані гени задіяні не тільки в метаболізмі, але й у функціонуванні ауксинів, формуванні стійкості до хвороб, відповідях на абіотичні стреси [16, 9; 17, 279]. За перших пасажів під час адаптації до умов *in vitro* рослинні об'єкти потребують збільшених концентрацій екзогенних цитокінінів. Але з часом потреба в цих гормонах зменшується, або зростає синтез ендогенних [18, 41]. З наступними живцюваннями (субкультивуваннями) концентрації цитокінінів, які були оптимальними за перших пасажів, можуть обумовлювати фітотоксичними [2, 104]. Це пов'язано, в першу чергу, з накопиченням надлишку цитокінінів у тканинах і передавання

його потомству у процесі вегетативного розмноження [14, 157; 18, 42; 19, 93]. За нашими спостереженнями, потребу рослин-регенерантів в екзогенних гормонах можна зобразити у вигляді різних за формою кривих (рис. 2).

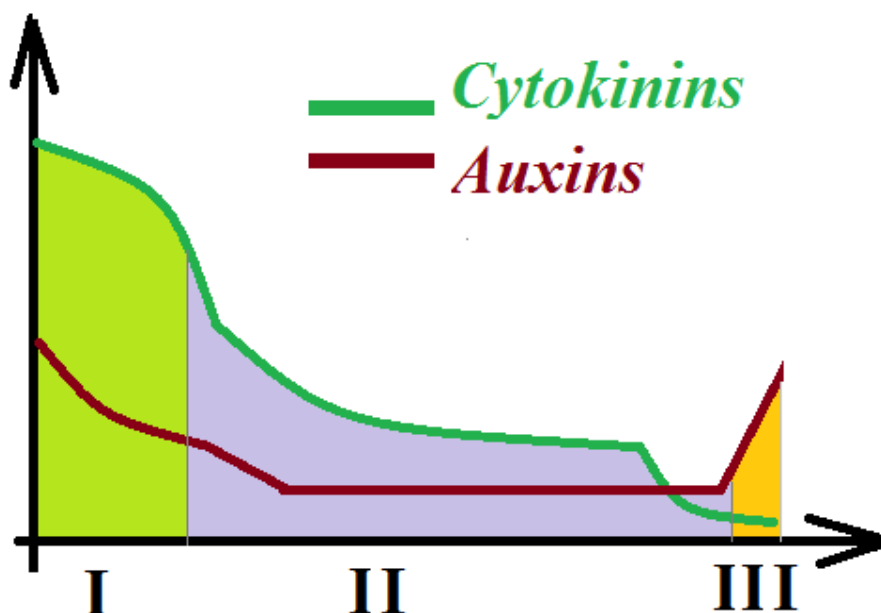


Рис. 2. Потреба рослин *in vitro* в екзогенних гормонах, де: I – етап введення в асептичні умови; II – мультиплікація; III – індукція ризогенезу.

Проте, культивування регенерантів на середовищах з низьким умістом цитокінінів, за нашими спостереженнями, не технологічне з ряду причин. Зокрема, знижується коефіцієнт розмноження, прискорюється старіння культури, тобто втрачається ювенільність [2, 43].

Водночас, на відміну від пагонів, в апікальних меристемах коренів цитокініни, особливо в надлишкових кількостях, пригнічують активність і транспорт ауксинів [15, 117], а саме активний ризогенез є однією з основних складових успішної постасептичної адаптації.

У листках регуляторний вплив цитокінінів не обмежується контролем органогенезу. Вони інгібують закривання продихів у процесі транспірації. У цьому випадку цитокініни виступають антагоністами АБК [15, 118; 20, 453].

Зміни фітогормонального балансу, перехід на міксотрофне живлення з

переважанням автотрофного, обумовлюють відмінності в обміні речовин і анатомо-морфологічні зміни. Перш за все, це стосується діяльності продихового апарату рослин та зменшення кількості кутикулярного воску [21, 5249; 22, 18], а також обмеження поглинання води корінням та збільшення транспірації після переносу в умови з меншою вологістю, що є причиною швидкої втрати води. Найчастіше причиною викладеного є тривале культивування на середовищах з високим умістом цитокінінів. Для багатьох рослин необхідно 10 – 14 днів для «перебудови» продихового апарату [23, 67].

Порівнюючи листки тропічної орхідеї *Cattleya gaskelliana* (N.E.Br.) B.S. Williams, Л.І Буюн [24, 294] встановила, що від ювенільних рослин, рослини *in vitro* відрізняються меншою кількістю основних епідермальних клітин та абаксіальною поверхнею листка. Також у ювенільних рослин продихи мають округлу, а у дорослих – овальну форми. У дорослих рослин продихи розташовані в неглибоких криптах, а у ювенільних – виступають над поверхнею листка. В продихах рослин можливі зміни орієнтування мікрофібрил [25, 31]. Згаданими анатомічними особливостями дослідники пояснюють відмінність у швидкості транспірації між двома типами листків.

Комплексом *in vitro* обумовлено створення біологічної системи з специфічними молекулярно-біологічними особливостями і штучного особливого культурального фенотипу пробіркових рослин [26, 28], що потребує постасептичної адаптації. Ці рослини мають нерозвинуту провідну систему, судини ксилеми редуковані, інший спосіб поглинання води клітинами. Ці та низка інших анатомо-морфологічних особливостей є пристосуванням до специфічних умов культури тканин, але при переході із *in vitro* в *in vivo* рослини «... піддаються глибокому стресу, який продовжується до тих пір, доки вказані системи не прийдуть до норми, тобто доки не закінчиться їх переадаптація» [27, 96].

У досліді з *Populus tremula* L. С. Б. Ковалевський із співавторами [28, 121] встановили, що «...в перші дні адаптовані рослини характеризувались дуже тоненькою кутикулою, яка містила мало воску і воскоподібних речовин, малою

кількістю механічних тканин, тоненькими листками, провідні пучки були розвинуті дуже слабо, продиhi, необхідні для фотосинтезу, функціонували обмежено, що в свою чергу призвело до зневоднення та загибелі рослин-регенерантів при перенесенні з умов *in vitro* в умови *in vivo*».

Вважають, що хлорофіл рослин *in vitro* може фотосинтезувати, але ця здатність не реалізується через низьку концентрацію CO₂ та наявності сахарози [2, 101; 23, 63]. Встановлено, що збільшення в культуральному середовищі вмісту сахарози із трьох до шести відсотків, спричинило інгібування фотосинтезу. В перші дні адаптації регенеранти використовували її як запасну поживну речовину за гетеротрофного живлення. Повне відновлення фотосинтезу у регенерантів, які вирости на середовищі з 3 % умістом сахарози, було через тиждень. Для рослин вирощених на середовищі з 6 % сахарози для цього процесу необхідно було в два рази більше часу.

Як вже ми вказували, за мікроклонального розмноження регенеранти мають ознаки ювенільності. Відомо, що ювенільні рослини більш вразливі до несприятливих умов. Так, на ранніх стадіях розвитку рослин пшениці (II-III етапи органогенезу) виявлено вищу чутливість пігментного комплексу до стресового впливу зневодненням. Це, очевидно, обумовлено тим, що на початкових фазах онтогенезу світло поглинаюча система листків ще тільки формується і не має ефективних механізмів протистояння стресам [29, 114]. Необхідно зазначити, що ступінь стійкості пігментів до дефіциту вологи знижується в наступній послідовності: каротиноїди → хлорофіл *b* → хлорофіл *a*. У слабо стійких до посухи сортів пшениці Київська 7, Веселка і Білоцерківська 18 в умовах водного дефіциту зафіксовано зростання кількості каротиноїдів. Це пов'язано з тим, що однією з функцій каротиноїдів є захист хлорофілів від руйнування та регуляція активності фотосинтетичного апарату продуктами їх розпаду.

Відомо, що хлорофіли є носіями адаптивних властивостей фотосинтезуючих структур рослин, за несприятливих умов довкілля. Виявлено також закономірну зміну кількості хлорофілу у листках у ході онтогенезу рослини на різних

стадіях їх розвитку та по довжині листка [30, 15]. Вважають, що співвідношення ауксини/абсцизини визначає динаміку фотохімічної активності хлоропластів та інтенсивність фотосинтезу в онтогенезі рослини [31, 224].

У хлоропластах функціонує антиоксидантна система, яка пов'язана з фотосинтезом [32, 45]. Активність і направленість процесів, що мають місце в хлоропластах, визначають характер життєдіяльності рослини, його реакцію на вплив ряду екологічних чинників.

Під час переходу *in vitro* – *ex vitro* необхідно індукувати перебудову різних рівнів ендogenousого рулювання росту і розвитку рослини від органел, клітин до організменного. Це забезпечить проходження таких процесів, як перехід до повного автотрофного живлення; удосконалення системи водообміну (в т.ч. і баланс між поглинанням і транспірацією). Наслідком перебудови механізмів регулювання будуть не лише метаболітичні, але й морфологічні та анатомічні зміни, наприклад, формування нових типів клітин з (кутикулою), чи нових тканин (з вторинною ксилемою). Тобто, формуються зворотні зміни, пов'язані з поверненням до звичайного рівня функціональних можливостей організму, які виникли впродовж еволюції виду. Тому, таку адаптацію ще можна назвати компенсаторною.

Звикання регенерантів до специфічного комплексу чинників *in vitro* обумовлюється пристосувальними реакціями рослин. Але, в звичайних умовах, після пересадки регенерантів *ex vitro*, такі пристосування виявляються недоцільними, оскільки відбувається незворотне зневоднення рослин-регенерантів [33, 413], що зумовлює зміни в їх гормональному статусі. Якщо в ювенільних рослин переважають ауксини й цитокініни над абсцизинами, то за потрапляння під дію несприятливих умов *in vivo* зростає кількість останніх [34, 17]. Тому існує гіпотеза, що абсцизова кислота (АБК) необхідна для підтримки оптимального водного балансу і запобігання надлишковим втратам води [35, 485]. Поступове зневоднення пагону зумовлює зростання рівня АБК у коренях [36, 240].

Окрім впливу на продихи, відзначають й стимулюючу дію цього гормону на водопровідність коренів [37, 17]. Накопичення АБК часто співпадає зі зменшенням вмісту цитокініну. Як відомо, ці гормони є антагоністами в процесах регуляції інтенсивності транспірації [38, 1621].

Таким чином, у процесі використання мікроклонального розмноження рослин об'єкти дослідження двічі проходять адаптацію до радикально змінених зовнішніх умов: під час введення в культуру *in vitro* та під час висаджування в польові умови. Кожен з етапів супроводжується реакціями рослин на зміну зовнішніх умов. У першу чергу це стосується змін гормонального комплексу, на що необхідно звертати особливу увагу. Як наслідок змін концентрацій фітогормонів відбуваються молекулярно-біологічні, анатомо-морфологічні відхилення від норм. Не останню роль в успішній адаптації рослин у відповідь на зміну зовнішніх умов відіграють компоненти живильного середовища, контрольовані умови.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бленда В. П., А. В.Бленда А. В., Созінов, О. О., Іващенко І. В. Особливості реадаптації підщеп кісточкових культур, отриманих мікроклональним розмноженням, до умов відкритого ґрунту // Физиология и биохимия культурных растений. – 1998. – 30 – № 3. – С. 225-229.
2. Подгаєцький А.А., Мацкевич В. В., Подгаєцький А. Ан. Особливості мікроклонального розмноження видів рослин: монографія.– Біла Церква: БНАУ, 2018. – 209 с.
3. Irina Mitrofanova. Physiological and biochemical features of some cultivars in essential oil rose (*Rosa damascena* Mill.) growing in situ and in vitro // International Journal of PharmTech Research. – 2016.– 9(7).– P. 226-232.
4. Зеленянська Н. М. Ефективні способи адаптації мікроклонів винограду // Вісник аграрної науки: генетика, селекція, біотехнологія. – 2012.– С. 50-52.
5. Медведєва Т. В. Проблеми акліматизації культивованих *in vitro* рослин // Физиология и биохимия культурных растений.– 2008.– 4.– С. 299-309.

6. Буюн Л. І. Адаптивні зміни поверхні листка *Cattleya gaskelliana* // *Modern Phytomorphology*. – 2013.– 3. – Р. 293–296.
7. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2669/aklimatizaciya-roslin>
8. <https://uk.wikipedia.org/wiki//Аклімація>
9. Косаківська І. В., Голов'янюк І. В. Адаптація рослин: біосинтез та функції стресових білків // / Український фітоценологічний збірник. – Київ. – 2014. – Сер. С. – Вип. 24. С. 3-17
10. Кунах В. А. Геномная изменчивость соматических клеток растений. 4. Изменчивость в процессе дедифференцировки и каллусообразования *in vitro* / В. А. Кунах // *Биополимеры и клетка*. – 1998. – Т. 14. – № 4. – С. 298-319.
11. Мацкевич В. В. Удосконалені методи оздоровлення картоплі від вірусів та використання отриманого матеріалу в первинному насінництві: дис.. ... канд. с.-г. наук: 06.01.14 – насінництво. Київ.– 2004.– 153 с.
12. Gupta P. K., Mascarenhas A. F., Jagannathan V. Tissue culture of forest trees – Clonal propagation of mature trees of *Eucalyptus citriodora* Horsk. by tissue culture // *Plant Sci. Lett.* –1981. – V. 20.– № 3. – Р. 195-201.
13. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К: Либідь. – 2005. – 808 с.
14. Калинин Ф.Л., Кушнір Г. П., Сарнацкая В. В. Технология микрклонального размножения растений. – Киев: Наукова думка.– 1992. – 232 с.
15. Веденичова Н.П., Косаківська І.В. Косаківська Цитокиніни як регулятори рослин за різних умов зростання. – Київ: Наш формат. – 2017. – 200 с.
16. Brenner W. G., Ramireddy E., Heyl A., Schmulling T. Gene regulation by cytokinin in *Arabidopsis* // *Front. Plant. Sci.*– 2012.–3.– Р.8-12.
17. Bhargava A., Clabaugh I., To J. P. Identification of cytokinin-responsive genes using microarray meta-analysis and RNA-Seq in *Arabidopsis* // *Plant. Physiol.* – 2013.– 162.– Р. 272-294.
18. Кушнір Г. П., Сарнацька В. В. Мікроклональне розмноження рослин. Київ: Наукова думка.– 2005.– 271 с.

19. Matskevych V., Filipova L. Using cytokinin sinberries clonal micropropagation // *Агробіологія: збірник наукових праць БНАУ*. – Біла Церква: БНАУ. – 2015. – № 1 (117). – С. 91-95.
20. Acharya B. R., Assman S. M. Hormone interactions in stomatal fundtion // *Plant. Mol. Biol.*– 2009.– 69.– P. 451-562.
21. Yildiz A., Cagdas A., Aslihan A., Yesim Y., Sedat S., Ibrahim O. The effect of mycorrhiza in nutrient uptake and biomass of cherry rootstocks during acclimatization // *Romanian Biotechnological Letters*. – 2010. – 15. – 3. – P. 5246—5252.
22. Яблонская М. И., Гинс М. С., Молчанова М. А. Биотизация растений *in vitro*. РУДН. серия Агрономия и животноводство. – 2016. – 1.– С. 15-20.
23. Деменко В. И., В.А. Лебедева В. А. Адаптация растений, полученных *in vitro*, к нестерильным условиям // *Известия ТСХА*. – 2011.– Вып. 1.– С. 60-70
24. Буюн Л. І. Адаптивні зміни поверхні листка тропічної орхідеї *Cattleya gaskelliana* (N.E.Br.) B.S. Williams при зміні умов культивування (*in vitro* – *ex vitro*) // *Modern Phytomorphology*. 3013.– 3. – P. 293–296.
25. Pospíšilová J., Synková H., Haisel D., Semoradova S. Acclimation of plant lets to *ex vitro* conditions: effect so fairhrmidity, irradiance, CO₂ concentration and abscisicacid (a review) // *Acta. Hort.* – 2007.– 748.– P. 29-38.
26. Реуцкий В.Г., Банадысев С. А., Родионов П. А., Коновалова Г. И. Жизнеспособность пробирочных микроклонов картофеля и перспективы повышения их качества // *Актуальные проблемы защиты картофеля, плодовых и овощных культур от болезней, вредителей и сорняков: Междунар. научно-практ. конфер., посвященная 100-летию со дня рождения Н.А. Дорожкина (Самохваловичи, 9-12 августа 2005 г.)*. – Минск. – 2005. – С. 27–32.
27. Реуцкий В.Г., Родионов П. А., Зубей Е. С., Ашихмина Н. С. Жизнеспособность растений картофеля *in vitro*. Анализ проблемы и методика оценки // *Картофелеводство: сб. науч. тр. /РУП «Научно-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»*. – Минск. – 2007. – Т. 12. – С. 93–104.

28. Ковалевський С. Б., Білоус С. Ю., Ліханов А. Ф. Культура *Populus tremula* L. – Київ: Прінтеко.– 2014.– 187 с.
29. Григорюк І. П., Ткачов В. І., Михальський М. Ф., Серга О. І. Біоенергетичні основи стійкості озимої пшениці до посухи. Київ: Науковий світ. – 2004. – 202 с.
30. Нижник Т. П. Фізіологічні основи та способи підвищення стійкості картоплі до посухи: автореф. Дис. На здобуття наук. Ступеня канд. Біол. Наук: 03,00,12 – «Фізіологія рослин». – Київ.– 2001.– 21 с.
31. Пузина Т. И., Кириллова И. Г. Ключевые соотношения фитогормонов и их роль в регуляции физиологических процессов растения картофеля.– Матер. III конф.»Иммуноанализ регуляторов роста в решении проблем физиологии растений, растениеводства и биотехнологии» Уфа, 3-6 октября 2000 г. – С. 224.
32. Moreira M. F., Appezzato-Gloria B., Zaidan L. B. P. Anatomical aspects of IBA-treated microcuttings of *Gamphera macrocephala* St.-Hil. // Braz. Arch. Biol. And Technol.– 2000.– 43.– 2. – P. 37-49.
33. Гиголашвили Т. С., Родькин О. Н., Рекцкий В. Г. Условия микроклонирования формируют специфический культуральный фенотип. –Тез. докл. VII Междунар. конф. «Биология клеток растений *in vitro*, биотехнология и сохранение генофонда». – Москва, 25-28 ноября 1997 г. – С. 413.
34. Таран О.П. Регенераційна здатність рослин картоплі за дії абіотичних чинників у культурі картоплі *in vitro* та *ex vitro*: автореф. дис. ... канд. біол. наук за спеціальністю 03.00.12 — фізіологія рослин.– Київ – 2011. – 21 с.
35. Wareing P.F. Abscisic acid a natural growth regulator // Phil. Trans. Roy. Soc. London. –1978. – 284.– P. 483–498.
36. Mitrychenko A., Teplova I., Farkhutdinov et al R. Growth, transpiration and hormonal of wheat seedlings trees // 11th Congress of FESPP Federation of European societies of plant physiology/ Varna, Bulgaria, 7-11 September 1998. – P. 240.
37. Пустовойтова Т.Н., Жолккевич В. Н. Основные направления в изучении влияния засухи на физиологические процессы у растений // Физиол. и биохим. культ. раст. – 1991. – 1. – 24. – С. 14–26.

38. Blackman P.G., Davies W. J. The effects of cytokinins and ABA on stomatal behaviour of maize and *Commelina* // *Exp. Bot.* – 1983. – 34. – P. 1619–1626.