

16. Baert J. R. A. The effect of sowing and harvest date and cultivar on inulin yield and composition of chicory (*Cichorium intybus* L.) roots // Industrial Crops and Products.— 1997.— Vol.6, №3–4.— P. 195–199.

Резюме

Изучено влияние состава питательной среды на рост корневой системы и накопление инулина (запасного полисахарида) в корнях цикория *Cichorium intybus* L. Показано, что уменьшение концентрации макроэлементов способствует росту корней цикория. Аналогичный эффект обнаружен при культивировании в присутствии индолилмасляной кислоты (ИМК). Уменьшение концентрации макроэлементов и добавление в среду 0,5 мг/л ИМК приводило к значительному увеличению содержания в корнях инулина, которое составляло более 90 мг/г сухой массы корней.

Вивчено вплив складу живильного середовища на ріст кореневої системи та накопичення інуліну (запасного полісахариду) у коренях цикорію *Cichorium intybus* L. Показано, що зменшення концентрації макроелементів сприяє росту коренів цикорію. Аналогічний ефект виявлений при культивуванні на середовищі з індолілмасляною кислотою (ИМК). Зменшення концентрації макроелементів і додавання до середовища 0,5 мг/л ИМК призводило до значного збільшення вмісту у коренях інуліну, який становив більше 90 мг/г сухої маси коренів.

The influence of a medium content on root growth and inulin accumulation in roots of chicory *Cichorium intybus* L. was investigated. The reduction of macroelements concentration in the MS medium augmented chicory roots weight. The similar effect is found out during cultivation on the medium with 0,5 mg/l IBA. Reduction of concentration of macroelements and IBA addition increased the inulin concentration up to 92 mg/g of roots dry weight.

МЕДВЕДЕВА Т.В., ТРЯПЦІНА Н.В.

Інститут садівництва НААНУ України,

Україна, 03027, Київ, с.Новосілки, вул. Садова , 23,

e-mail: medvedevatv@rambler.ru

ЕЛІМІНАЦІЯ ВІРУСУ КУЩИСТОЇ КАРЛИКОВОСТІ МАЛИНИ МЕТОДОМ ХЕМОТЕРАПІЇ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

Малина (*Rubus idaeus* L.) є однією з найбільш важливих кущових ягідних культур в Україні — її насадження складають понад 5 тис. га. Значні втрати в кількості та якості врожаю цієї культури спричиняють вірусні інфекції. Одним з найбільш поширених вірусів, що інфікують дикоростучі та культивовані насадження малини є вірус кущистої карликовості малини (ВККМ) (*Raspberry bushy dwarf virus*) — єдиний представник сімейства *Idaeovirus* [1]. Як показують наші обстеження колекційних насаджень малини, в Україні цей вірус є найбільш розповсюдженим серед інших і вражає від 43% до 58% перевірених насаджень. При цьому деякі сорти вражені ним на 100%. Отже для багатьох сортів малини виділення безвірусних

клонів і виробництво безвірусного садивного матеріалу є досить проблематичним, а від того і актуальним.

Вірус є досить спеціалізованим з огляду на невелику кількість природних господарів (малина, ожина та їх міжвидові гібриди). У природних умовах переноситься комахами-запилювачами, а в тепличних — може передаватися механічним шляхом при щепленні, обрізуванні, живцюванні та інших подібних процедурах. Природні вектори-переносники невідомі. До основних симптомів цього вірусу відносять пожовтіння листя, укорочення і зменшення у діаметрі пагонів та неправильне формування плодів із зменшенням кількості сім'янок у плоді та їх обсіпанням, що призводить до втрат врожаю рослини на 40–50%. Симптоматика значним чином підсилюється при комплексному інфікуванні з іншими вірусами. Єдиний ефективний спосіб зниження шкодочинної дії вірусних захворювань — це використання високоякісного оздоровленого садивного матеріалу. Продуктивність промислових насаджень плодових і ягідних культур при цьому підвищується у 6–8 разів [2].

Технології виробництва оздоровленого садивного матеріалу багатьох видів культурних рослин базуються на основі комплексного застосування методів відбору безвірусних рослин, культури апікальних меристем, термо — та хемотерапії [3]. Було показано, що процедури термотерапії в поєднанні з культурою апікальних меристем недостатньо для елімінації ВККМ з інфікованих рослин малини [4]. Хемотерапія є одним з найновіших методів для елімінації вірусів рослин і широко використовується в комбінуванні з мікроклональним розмноженням. Такі антивірусні компоненти як рибавірін, 5-азацитидин і інші були успішно використані для хемотерапії ряду економічно важливих культур [5]. Тому метою наших досліджень була оцінка можливості елімінації вірусу куцистої карликовості малини з інфікованих рослин методом хемотерапії *in vitro* з використанням віроциду “Віразол” — синтетичного аналога гуанозину, що має антивірусну активність.

Матеріали і методи

Робота виконувалась у відділі вірусології, оздоровлення та розмноження плодових і ягідних культур Інституту садівництва НААНУ протягом 2007–2009 рр.

Культивування *in vitro* і хемотерапія. Об'єктами дослідження можливості елімінації вірусу ВККМ *in vitro* слугували сорти малини Осінній зорепад, Феномен та гібридна форма 8-3 з колекційних насаджень Інституту садівництва. Ініціювання культури *in vitro* було виконано з використанням етіюльованих кореневих бруньок. В якості стерилізуючого агента застосовували сулему (0,1% HgCl_2) і 70% етанол. Експозиція стерилізації складала 3–5 хвилин. На етапі введення в культуру та проліферації використовували модифіковане живильне середовище Мурасіге — Скуга (MS) [6] з додаванням вітамінів та фітогормонів, рН = 5,5–5,7. Експланти культивували при 16-годинному світловому дні з освітленням 2000–2500 лк при $t^\circ = 23\text{--}25$ °C і вологості повітря 50–60%. Для досягнення необхідної кількості мікропа-

гонів їх культивували на середовищі з підвищеним вмістом БАП (1 мг/л). Інфіковані лінії розмножених пагонів були використані як вихідний матеріал для хемотерапії *in vitro*.

В якості віроциду було використано препарат “Віразол” ((1-β-рібофурозил-1,2,4-тріазол-3-карбоксамід), комерційна назва рибавірин, C₁₀H₁₈ClN) [7] (Sharma et al., 2007). Механізм дії цього противірусного засобу полягає у конкурентному пригніченні синтезу гуанозинтрифосфату і таким чином синтезу вірусних РНК і білків без пригнічення синтезу РНК рослинної клітини. Для цього препарату також характерним є швидке проникнення у клітину, що прискорює результати його дії.

Для хемотерапії в середовище для культивування малини додавали рибавірин в концентрації 20 мг/л, 50 мг/л і 100 мг/л. В контрольному варіанті використовували середовище без рибавірину. По десять пагонів було використано на кожен варіант. Експеримент було проведено згідно із схемою, представленою на рис. 1.

Ідентифікація вірусу. Імуноферментний аналіз проводили з використанням сертифікованих специфічних поліклональних антитіл виробництва Loewe Phytodiagnostica (Німеччина) методом DAS-ELISA [8]. Для реестрації результатів використано мікропланшетний імуноферментний спектрофотометр STAT FAX 2100, США.

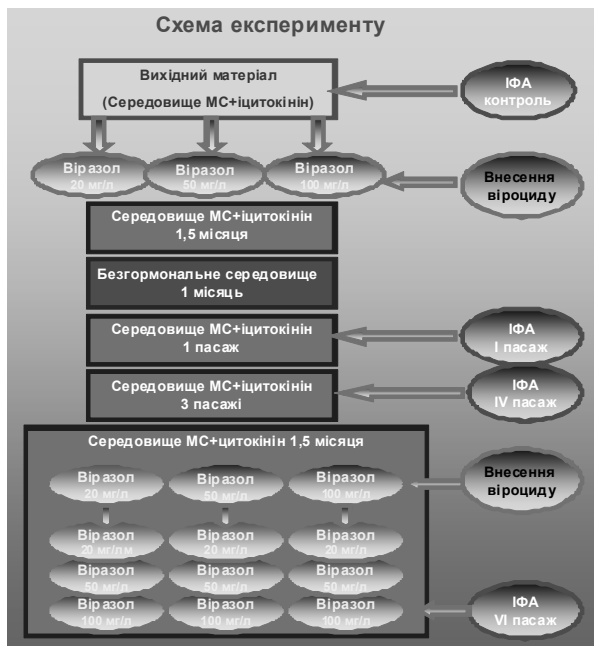


Рис. 1. Схема експерименту

При тестуванні колекційних насаджень відбирали верхівкові листки з візуальними ознаками враження вірусом. При тестуванні матеріалу з культури *in vitro* відбирали частину експланта, не занурену у середовище. Розведення проби в гомогенаті дорівнювало 1:100.

Оцінка зміни концентрації вірусів. Зміни у концентрації вірусів оцінювали як відношення різниці між показниками оптичної густини контрольного вірус інфікованого зразка певного сорту та експериментального зразка цього ж сорту до оптичної густини контрольного вірус-інфікованого зразка.

$$A = \frac{OD_{\text{contri}} - OD_{\text{expi}}}{OD_{\text{contri}}} \% \quad (1)$$

де OD_{contri} — значення оптичної густини контролю і-го сорту, OD_{expi} — значення оптичної густини експериментального зразка.

Контрольні зразки кожного сорту проходили ті ж самі етапи культивування, що і експериментальні зразки без внесення в середовище віроциду. Зміни концентрації вірусів на різних етапах культивування в контрольних вірус-інфікованих зразках оцінювали як відношення різниці між показниками оптичної густини контролю та оптичної густини безвірусного зразка (негативного контролю) до оптичної густини безвірусного зразка:

$$A = \frac{OD_{\text{contri}} - OD_{\text{neg}}}{OD_{\text{neg}}} \% \quad (2)$$

де OD_{neg} — значення оптичної густини безвірусного зразка (негативного контролю), OD_{contri} — значення оптичної густини контрольного вірус інфікованого зразка і-го сорту.

Результати та обговорення

В окремих генотипах малини ВККМ важко або практично неможливо видалити методом культури верхівкових меристем, адже він здатен ефективно проникати в листові примордії та всі меристематичні тканини, за винятком найменш диференційованих клітин апікального куполу [9]. Відомо декілька класів речовин з прямою антивірусною активністю, які пригнічують репродукцію вірусу в рослині (рибавірин, азациитидин та похідні олігоаденилатів). Вплив обробки такими речовинами на інфекційність може бути результатом дії як на вірус, так і на сприйнятливість клітини-господаря. Найбільш відомий метод хемотерапії полягає у внесенні сполук — інгібіторів вірусів у живильне середовище для культивування апікальних меристем. Було показано, що рибавірин дає найвищий результат в елімінації вірусів яблуні, малини та видів *Rubus* в порівнянні з іншими антивірусними препаратами [7, 10], тому цей препарат і використано в наших дослідженнях.

Експеримент було проведено згідно із схемою, представленою на рис. 1.

Для введення в культуру були відібрані зразки як з високим рівнем концентрації вірусу (сорт Феномен та Осінній зорепад), так і з відносно

невисоким (гібридна форма 8-3). Після ініціювання асептичної культури регеновані пагони розмножили на модифікованому середовищі MS з подвійною концентрацією хелату заліза до кількості, необхідної для проведення експерименту. Далі інфіковані мікропагони кожного сорту за винятком контрольних пересадили на середовище з ідентичним гормональним складом, але з додаванням віразолу в різних концентраціях (20 мг/л, 50 мг/л та 100 мг/л). Тривалість пасажу складала 45 днів, після чого верхівки пагонів пересажували на середовище MS без фітогормонів. Через місяць ці рослини пересадили на середовище для розмноження (1 мг/л БАП). Культивування продовжувалося протягом 1,5 місяців, після чого всі зразки були перевірені методом ІФА для кількісної оцінки концентрації вірусу. Аналогічні маніпуляції було проведено також з контрольними, не обробленими віроцидом рослинами.

Аналіз концентрації вірусу в контрольних експлантах досліджуваних сортів виявив терапевтичний вплив культивування на середовищі з цитокініном (БАП, 1 мг/л), що призводило до різної за силою зміни концентрації вірусу у кожного сорту (рис. 2). Найбільш вираженим токсичний вплив цитокініну на відтворення вірусу спостерігався у рослин сорту Феномен. Це підтверджує, зокрема, вплив генетичних особливостей експлантів на сприйняття токсичної дії фітогормонів до вірусних інфекцій, факт неодноразово підтверджений іншими дослідниками [11]. Подібні результати були отримані при тривалому культивуванні експлантів черешні на збагачених цитокініном середовищах. Можливо, що гормональна складова живильного середовища підвищує конкуренцію між клітинами рослин та вірусами за перерозподіл ресурсів [12]. Для ВККМ в декількох випадках безвірусні рослини були отримані після трьох послідовних субкультур на середовищі з цитокініном [13].

Дані імуоферментного аналізу зразків, які були оброблені “Віразолом”, також свідчать про специфічність реакції кожного сорту на обробку віроци-

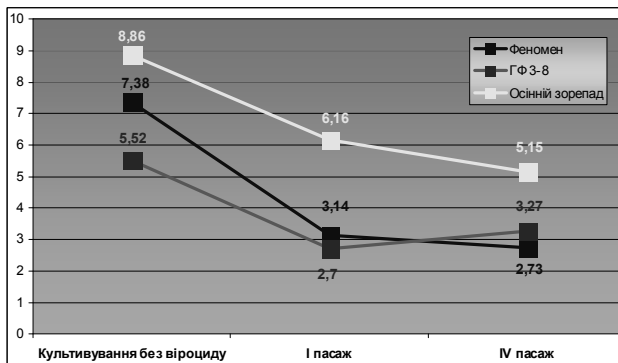


Рис. 2. Зміни концентрації вірусів на різних етапах культивування контрольних вірус-інфікованих експлантів

Таблиця 1

Падіння концентрації ВККМ в експлантах малини на I пасажі після внесення віроциду

Сорти	Зниження концентрації вірусу в експлантах малини (%)		
	20 мг/л	50 мг/л	100 мг/л
Вміст віразолу у живильному середовищі	20 мг/л	50 мг/л	100 мг/л
Феномен	40,1	54,7	-
ГФ 8-3	57,9	60,7	75,8
Осінній зорепад	35,9	65,6	75,0

Таблиця 2

Зниження концентрації ВККМ в експлантах малини в культурі *in vitro* на різних етапах культивування при однократній обробці віроцидом (%)

Сорти	Зниження концентрації вірусу в експлантах малини (%)		
	20 мг/л	50 мг/л	100 мг/л
Вміст віразолу у живильному середовищі	20 мг/л	50 мг/л	100 мг/л
I пасаж	46,4±10,50*	59,7±6,96	75,4±13,20
IV пасаж	65,7±4,55*	67,9±4,95	78,5±6,91

Примітка: * — $p < 0,05$.

дом. Найбільш чутливим до його дії виявилася гібридна форма малини 8-3 — елімінація вірусу карликовості малини в експлантах тут була найрезультативнішою. Зокрема, при концентрації віроциду 20 мг/л у деяких експлантів редукція вірусу складала 75,3%, а при концентрації 50 мг/л — 78,8% (табл. 1).

Кореляційний аналіз між вмістом “Віразолу” у живильному середовищі та зниженням концентрації вірусу в експлантах кожного сорту малини свідчить про відсутність достовірної лінійної залежності між цими показниками, що є підтвердженням сортоспецифічності відповіді на дію “Віразолу”.

При культивуванні на середовищі з “Віразолом” було відмічено його токсичний вплив на розвиток мікропагонів. Зокрема, вже на ранніх етапах культивування на середовищі із вмістом віроциду у 20 мг/л та 50 мг/л втрати експлантів склали до 25% в кожному випадку, а при концентрації 100 мг/л — до 50%, що не дало змогу провести статистичну обробку отриманих даних по кожному сорту окремо. В сумі з урахуванням даних для всіх трьох сортів різниця між реакцією експлантів на різний вміст віроциду в середовищі на цьому етапі є недостовірною (табл. 2). Фітотоксичний ефект “Віразолу” в концентрації 50–100 мг/л спостерігали також на експлантах сливи, груші та малини сорту Норна (9).

Протягом наступних 3-х пасажів рослини, оброблені віроцидом, продовжували культивувати на середовищі з цитокініном, після чого на IV пасажі було проведено повторний контроль концентрації вірусу з метою виявлення

можливої післядії віроциду та оцінки впливу на концентрацію вірусу гормональної складової живильного середовища (БАП, 1 мг/л).

Було виявлено падіння концентрації вірусу в контрольних зразках сорту Феномен та Осінній зорепад, яке можна розцінювати як терапевтичний ефект цитокініну. А концентрація вірусу в експлантах гібридної форми 8-3 дещо виросла, що вірогідно пов'язано з меншою чутливістю цього сорту до пролонгованої дії БАП. Відповідно і пролонгована реакція на внесення віроциду у цього сорту була меншою у порівнянні із двома іншими сортами. Аналогічний синергічний ефект дії фітогормону та віроциду на зниження рівня концентрації іларвірусів зафіксовано для експлантів черешні [12]. Найвиразніший хемотерапевтичний ефект зафіксовано у сорту Осінній зорепад при концентрації рибавіріну 100 мг/л (92%). Цей сорт таким чином виявився найбільш чутливим до комбінованого ефекту післядії цитокініну та віроциду. На цьому етапі культивування загальні втрати експлантів становили 42,7%.

Як і на I пасажі після внесення віроциду не виявлено достовірної кореляції між вмістом “Віразолу” у живильному середовищі та зниженням концентрації ВККМ в експлантах кожного сорту, а також достовірної різниці між реакцією експлантів на різний вміст віроциду в середовищі (табл. 2). Але при порівнянні даних I-го та IV-го пасажів виявлена достовірна різниця між зниженням концентрації вірусу на середовищі із вмістом віроциду у 20 мг/л. Це свідчить про те, що майже однаковий хемотерапевтичний ефект у експлантів малини можна досягти у різний спосіб. На нашу думку варіант з використанням нижчих концентрацій рибавіріну, що доповнюється тривалішим культивуванням на середовищі з бензиламінопурином (1 мг/л) є більш виправданим з огляду на менший токсичний вплив віроциду на життєздатність рослини.

На VI пасажі культивування на середовищі з цитокініном (БАП, 1 мг/л) рослини з кожного варіанту були повторно оброблені віроцидом, зокрема були розсаджені на середовища із різним вмістом віразолу. Таким чином було отримано 9 варіантів (рис. 1). Контролем на цьому етапі слугували рослини з однократною обробкою віроцидом. Після 1,5 місяців культивування на середовищі з БАП та віроцидом експланти відбирали для тестування методом ІФА.

Для сортів Феномен і Осінній зорепад кількість випадів склала 67%, що унеможливило аналіз змін концентрації ВККМ в експлантах цих сортів після повторної обробки віроцидом. Дані, отримані для гібридної форми 8-3, представлено у табл. 3.

Аналіз цих даних свідчить про суттєвий вплив післядії першої обробки віроцидом експлантів цього сорту на результати повторної обробки. Оскільки контрольні зразки цього сорту, які не оброблялися віроцидом, на цей час вже було втрачено, аналіз впливу гормональної складової середовища на концентрацію ВККМ на цьому етапі оцінити було неможливо, але з огляду на збільшення концентрації вірусу в контрольних експлантах цього сорту на IV пасажі (рис. 2), можна припустити, що елімінація вірусу була досить

Таблиця 3

Падіння концентрації ВККМ в експлантах малини гібридної форми 8-3 по відношенню до контролю на середовищах з різним вмістом віразолу на VI пасажі (%)

№ пасажу	Варіант	Вміст віразолу у живильному середовищі		
		20 мг/л	50 мг/л	100 мг/л
VI пасаж	20 мг/л	37,1	42,9	50,0
	50 мг/л	57,1	76,8	78,2
	100 мг/л	На рівні негативного контролю	На рівні негативного контролю	На рівні негативного контролю

ефективною саме завдяки віроциду, адже в експлантах, які були раніше оброблені віроцидом у концентрації 100 мг/л, ВККМ не було виявлено у всіх варіантах. З іншого боку стверджувати про повну елімінацію вірусу за даними саме методу ІФА неможливо, адже його рівень чутливості для цього є недостатнім. Слід також зауважити, що з усіх 3-х сортів вихідна концентрація вірусу перед початком експерименту була найнижчою саме в експлантах цього сорту.

По аналогії з різницею, яку було виявлено на етапі I-го та IV-го пасажів при концентрації віроциду у середовищі 20 мг/л, можна сподіватися, що більш тривале культивування після повторного внесення віроциду сприятиме нарощуванню.

Таким чином, наші спостереження свідчать, що успіх в елімінації вірусу залежить від природи вірусу, методу дослідження та генетичних особливостей сорту.

Висновки

Підсумовуючи отримані дані можна виділити декілька положень, які варто враховувати при проведенні оздоровлення експлантів малини від ВККМ методом хемотерапії з використанням віроциду “Віразол”.

1. Високі концентрації віроциду (100 мг/л) спричиняють фітотоксичний вплив на розвиток експлантів.

2. Не виявлено достовірної лінійної залежності між концентрацією віроциду в середовищі та падінням концентрації вірусу.

3. Виявлено пролонговану післядію віроциду.

4. Синергізм дії цитокініну та віроциду має сортоспецифічний характер.

5. Після двократної обробки віроцидом в експлантах не виявлено методом ІФА вірусу куцистої карликовості малини при всіх досліджуваних концентраціях, що потребує уточнення більш чутливими методами ідентифікації вірусу.

Література

1. *Barbara, D.J.* Occurrence and distribution of Raspberry bushy dwarf virus in commercial Rubus plantations in England and Wales // *Plant Pathology*.— 2001.— Vol.50, №6.— P. 747–754.

2. *Кушнір Г.П., Сарнацька В.В.* Мікроклональне розмноження рослин // 2005. К.— Наукова думка.

3. Spiegel S., Frison E.A., Converse R.H. Recent development in therapy and virus-detection procedures for international movement of clonal plant germ plasm // Plant Disease.— 1993.— №77(12).— P. 1176–1180.

4. Wang Q.-C., Cuellar W.J., Rajamöki M.-L. Combined thermotherapy and cryotherapy for efficient virus eradication: relation on virus distribution, subcellular changes, cell survival and viral RNA degradation in shoot tips // Molecular Plant Pathology.— 2008.— №9(2).— P. 237–250.

5. Pnpola N., Lepse L., Kle A. Occurrence of RBDV in Latvia and virus elimination *in vitro* by chemotherapy // Scientific work of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture. Sodininkystė ir Daržininkystė.— 2009.— 28(3).— P. 165–172.

6. Murashige T., Skoog F.A. revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiologia Plantarum.— 1962.— 15.— P. 473–497.

7. Sharma S Singh B., Zaidi A.A. Production of Indian citrus ringspot virus free plants of kinnow employing chemotherapy coupled with shoot tip grafting // Journal Central European Agriculture.— 2007.— 8(1).— P. 1–8.

8. Clark M.F., Adams A.N. Characteristics of the microplate method of the enzyme — linked immunosorbent assay for the detection of plant virus // J. Gen. Virol.— 1977.— Vol.34, №3.— P. 475–483.

9. Wang Q.-C., Valkonen J.P.T. Cryotherapy of shoot tips: novel pathogen eradication method // Trends in Plant Science.— 2009.— 14(3).— P. 119–122.

10. Cieslinska M. Application of thermo- and chemotherapy *in vitro* for elimination some viruses infecting *Prunus* sp. trees // Journal of Fruit and Ornamental Plant Research.— 2007.— 15.— P. 117–124.

11. Cassells A.C. Chemical control of virus diseases in plants / A.C. Cassells // Progress in Medical Chemistry.— 1983.— №20.— P. 119–155.

12. Deogratias J.M., Dosba F., Lutz A. Eradication of prune dwarf virus, necrotic ringspot virus and apple chlorotic leaf spot virus in sweet cherries by a combination of chemotherapy, thermotherapy, and *in vitro* culture // Canadian Journal of Plant Pathology.— 1989.— №11.— P. 337–343.

13. Theiler-Hedtrich R., Baumann G. Elimination of apple mosaic virus and raspberry bushy dwarf virus from infected red raspberry (*Rubus idaeus* L.) by tissue culture / Journal of Phytopathology.— 1989.— №127(3).— P. 193–199.

Резюме

Проведено дослідження з елімінації ВККМ методом хемотерапії в культурі *in vitro* з використанням “Віразолу”. Визначено рівень фітотоксичності віроциду та оцінено синергічну дію цитокініну та віроциду на падіння концентрації вірусу. Показано, що успіх хемотерапії залежить від природи вірусу та генетичних особливостей сорту.

Проведено исследование по элиминации ВККМ методом химиотерапии в культуре *in vitro* с использованием “Виразола”. Определен уровень фитотоксичности вироцида и оценен синергический эффект действия цитокинина и вироцида на падение концентрации вируса. Показано, что успех химиотерапии зависит от природы вируса и от генетических особенностей сорта.

The elimination of bushy dwarf virus by chemotherapy *in vitro* was investigated. The phytotoxic effect of Virazole was evaluated. It was demonstrated synergic effect of Virazole and cytokinines on reduction of virus concentration. The success with chemotherapy depends on the virus and on genetic plant material.

ОСТАПОВЕЦЬ Л.І., ТРОЦЬКИЙ П.А.

Інститут розведення і генетики тварин НААН України,

Україна, 08321, Київська обл., Бориспільський р-н., с. Чубинське, вул. Погребняка, 1,

e-mail:ostlara@online.ua

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИКО-БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ООЦИТІВ КОРІВ І СВИНЕЙ *IN VITRO*

Інтенсифікація тваринництва привела до підвищеного попиту на більш продуктивні спеціалізовані породи сільськогосподарських тварин, які стали поширюватись за рахунок витіснення місцевих, локальних порід. В той же час створення нових порід, типів і ліній тварин неможливо без успадкованої різноманітності ознак, які залучаються до селекційного процесу. Переважна більшість місцевих порід у ході еволюції придбала і в теперішній час має спадкові ознаки, які потребує сучасне тваринництво. Унікальні гени і комплекси генів популяцій місцевих порід підвищують ефективність селекції при використанні їх в удосконаленні існуючих і виведенні нових порід, типів і ліній. Тому гени, що зникають при селекції, можуть бути втрачені назавжди. Виходом із цього є використання сучасних генетико-біотехнологічних методів відтворення в тваринництві. В результаті успішного впровадження біотехнологічних розробок в практику є можливість прискорення добору бажаних генотипів сільськогосподарських тварин з врахуванням широкого спектру критеріїв їх племінної цінності [1–3].

Успішність проведення біотехнологічних досліджень обумовлена синхронізацією великої кількості ооцитів на певних стадіях мейозу. Метод кріоконсервування і культивування деконсервованих гамет *in vitro* є основним джерелом одержання необхідного біологічного матеріалу для розробки методів зберігання та практичного використання генетичного потенціалу у тваринництві. Переважно більшістю дослідників при одержанні *in vitro* ембріонів, як вихідний біологічний матеріал для дозрівання поза організмом, використовують ооцит-кумулюсні комплекси, вилученні із антральних фолікулів яєчників тварин. Проте, розбіжності в результатах досліджень з культивування ооцит-кумулюсних комплексів свідчать про необхідність подальшого дослідження морфологічних та цитогенетичних особливостей дозрівання ооцитів корів і свиней в умовах *in vitro* та їх компетентність до ембріонального розвитку після партеногенетичної активації або запліднення поза організмом. Ці біотехнологічні дослідження будуть сприяти вивченню кількісних та якісних показників змін стану хромосом на різних стадіях мейозу і раннього ембріогенезу [4–6].

Метою досліджень була цитогенетична оцінка дозрівання *in vitro* деконсервованих ооцитів корів та вивчення закономірності перебігу мейозу у ооцитах свиней при культивуванні.

Матеріал і методи

Об'єктом експериментальних досліджень були ооцит-кумулюсні комплекси корів чорно-рябої породи та свиней великої білої породи. Ооцити корів