

вивідних проток часток залози виділяють слизову, м'язову і адвентиційну оболонки. У гусенят 1–3-добового віку слизова оболонка формує 1–3 складки, із 7-добового – 3–8, в утворенні яких бере участь епітеліальний шар і власна пластинка. Епітеліальний шар представлений одношаровим призматичним епітелієм, в якому переважають келихоподібні клітини. Апікальний полюс келихоподібних клітин при забарвленні основним коричневим за Шубичем дає позитивну реакцію на сульфатовані глікозаміноглікани, при забарвленні реактивом Шиффа – негативну реакцію, що свідчить про відсутність нейтральних глікозаміногліканів. При забарвленні за Маллорі в складі секрету переважає слиз, що має вигляд слабо базofilних ниток, у невеликій кількості присутній білковий секрет у вигляді дрібних оксифільних гранул.

У гусенят 1–3-добового віку в тонкому шарі власної пластинки виявляли фіброblastи, тканинні базофіли, тонкі колагенові волокна. У 30-добових гусей власна пластинка містить велику кількість фіброblastів, тканинних базофілів, плазматичні клітини, густу сітку тонких колагенових волокон. М'язова оболонка вивідних проток у птиці до 14-добового віку має вигляд тонкого переривчастого ланцюжка циркулярно розташованих гладких м'язових клітин. У старшої птиці виявляється і другий – внутрішній поздовжній шар. Тонка адвентиційна оболонка, яка утворена пухкою сполучною тканиною, містить кровоносні судини різного діаметру. У власній пластинці слизової оболонки проток часток виявляли поперечні зрізи округлої форми дрібних вивідних проток, що в них відкриваються. Їх паралельне розташування відносно протоки частки вказує на те, що вони входять в неї під гострим кутом, що ймовірно, запобігає зворотному току секрету.

У стінці вивідних проток часток нами виявлені частіше 1, іноді 1–4 групи зовнішньосекреторних відділів, які в гусенят 1–14-добового віку складаються з 3–8, у 30-добових – 7–30, 60-добових і старших – 10–40 зрізів ацинусів. Такі пристінкові ацинуси були виявлені майже в кожній вивідній протоці вентральної частки і в третині проток дорсальної частки. Виявлені групи ацинусів не мали морфологічного зв'язку з зовнішньосекреторними відділами часточок і розташовані переважно у власній пластинці слизової оболонки, іноді безпосередньо під епітелієм, рідше – у м'язовій оболонці. На поздовжньому зрізі вивідних проток вони мають форму довгих широких тяжів, що тягнуться майже до їх впадання у дванадцятипалу кишку. Така форма пристінкових ацинусів на гістологічних препаратах дозволяє припустити, що їх групи мають циліндричну форму, і тягнуться вздовж вивідних проток. Стінка позаорганих вивідних проток підшлункової залози порівняно з внутрішньоорганими, має більш товсту м'язову оболонку, в якій чітко виділяються внутрішній і зовнішній шари, побудовані з відносно товстих пучків гладких м'язових клітин, поділених прошарками пухкої сполучної тканини.

БІОТЕХНОЛОГІЯ ЯК ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

С.М. Шакалій

Полтавський державний аграрний університет
shakaliysveta@gmail.com

Культурні рослини страждають від бур'янів, гризунів, комах-шкідників, нематод, фітопатогенних грибів, бактерій, вірусів, несприятливих погодних і кліматичних умов. Перераховані фактори поряд із ґрунтовою ерозією й градом значно знижують урожайність сільськогосподарських рослин

Прихильники застосування біотехнологій у сільському господарстві й харчовій промисловості затверджують, що без масового виробництва Гм-продуктів людство просто вмере з голоду, а супротивники вказують на те, що вирішувати проблему недостачі

продовольства за допомогою трансгенів – значить міняти одну проблему на іншу, можливо, куди більш серйозну.

Відомо, які руйнівні наслідки в картоплярстві викликає колорадський жук, а також гриб *Phytophthora* — збудник ранньої гнилі (фітофтороза) картоплі. Кукурудза піддається спустошливим «набігам» південної листової гнилі, збиток від якої в США в 1970 р. був оцінений в 1 млрд доларів.

В останні роки велику увагу приділяють вірусним захворюванням рослин. Поряд із хворобами, що залишають видимі сліди на культурних рослинах (мозаїчна хвороба тютюну й бавовнику, зимова хвороба томатів), віруси викликають сховані інфекційні процеси, що значно знижують урожайність сільськогосподарських культур і ведучі до їхнього виродження.

Біотехнологічні шляхи захисту рослин від розглянутих шкідливих агентів включають:

– виведення сортів рослин, стійких до несприятливих факторів;

– хімічні засоби боротьби (пестициди) з бур'янами (гербіциди), гризунами (ратициди), комахами (інсектициди), нематодами (нематоциди), фітопатогенними грибами (фунгіциди), бактеріями, вірусами;

– біологічні засоби боротьби зі шкідниками, використання їхніх природних ворогів і паразитів, а також токсичних продуктів, утворених живими організмами.

Поряд із захистом рослин ставиться завдання підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, їх харчовий (кормовий) цінності, завдання створення сортів рослин, що ростуть на засолених ґрунтах, у посушливих і заболочених районах. Розробки націлені на підвищення енергетичної ефективності різних процесів у рослинних тканинах, починаючи від поглинання кванта світла й закінчуючи асиміляцією CO₂ і водно-сольовим обміном.

У селекційній практиці поряд із мікроклональним розмноженням рослин широко використовується метод калусних культур із експлантів різних органів, які є додатковим резервом розмноження селекційного матеріалу. Він дає можливість практично використовувати в селекційному процесі новий тип мінливості – соматоклональну. Калусні культури багатьох сільськогосподарських рослин характеризуються великою нестабільністю. Генетична варіабельність соматичних клітин є однією з причин неоднорідності рослин, отриманих із калусних тканин. Калусогенез – це перший етап на шляху отримання соматоклональних варіантів, що потребує перепрограмування шляхів розвитку клітини. Клітина, переведена в умови культивування *in vitro*, зберігає свою основну генетичну інформацію про цілий організм і при наявності відповідних умов може реалізувати її. Проте фізичні та хімічні фактори культивування, що мають мутагенну дію, а також генетична гетерогенність соматичних клітин експланту створюють передумови для виникнення генетично змінених рослин. Метод отримання соматоклональної мінливості дає змогу індукувати не лише мінливість геному, але й плазмону. В основі феномену соматоклональної мінливості лежать складні процеси структурної і функціональної перебудови генетичного апарату клітин. Використовуючи його, вже отримано форми багатьох сільськогосподарських культур з цінними ознаками.

Однією із основних проблем в селекційно-генетичних дослідженнях перехреснозапилених рослин є використання гетерозису. Основним і найефективнішим методом отримання стабільних ліній є експериментальна гаплоїдія. Виключаючи багаторазове самозапилення рослин, вона дає можливість отримувати гомозиготний матеріал із збагачених у генетичному відношенні гібридів. Для отримання гаплоїдних рослин використовують культуру пиляків, зав'язі й насінневих зачатків. Індукція гаплоїдів залежить від генетичних властивостей рослин-донорів, фази розвитку насінників, місця розташування квітконосів на рослині та ряду інших факторів.

Гетерогенність клітинної популяції суспензійних культур дає змогу отримати значну варіабельність ознак у рослин-регенерантів і відкриває широкі можливості для генетичних і селекційних досліджень. Хімічні компоненти поживного середовища та фізичні умови

можуть виступати і як мутагенні, екстремальні фактори, які викликають зміни в нуклеїновому та білковому обміні, структурі, формі й функціях клітини. В такому випадку клітинна популяція в умовах культури *in vitro* характеризується фізіологічною, цитологічною та генетичною гетерогенністю. З'являються мутанти зі зміненим морфогенезом, які можна взяти за основу в селекційно-генетичних дослідженнях. При клітинній селекції відбір клітинних ліній і рослин з новими успадкованими ознаками ведеться на рівні клітин, що культивуються *in vitro*.

У зв'язку з тим, що можливості удосконалення рослин за допомогою рекомбінації практично невичерпні, головним завданням є пошук методів управління цим процесом та ефективного відбору найбільш цінних генотипів з бажаним комплексом ознак і властивостей. Це стало можливим завдяки розробці методів генної інженерії — культури протопластів і соматичної гібридизації, введення генетичного матеріалу в рослинні клітини та протопласти за допомогою трансформованої ДНК. Першим етапом у цьому напрямку досліджень є розробка методу отримання і культивування життєздатних протопластів. При цьому враховується ряд факторів – склад і концентрація ферментів, вибір осмотичного розчину, рН середовища, фізіологічний стан тканини, умови передінкубаційного культивування. Виділені протопласти в подальшому використовують для отримання соматичних гібридів та соматичних цибридів, пересадки органел, введення чужорідної інформації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Генетично модифіковані рослини: перспективи і проблеми. За редакцією Роїка М. В. Київ, 2003. 156 с.
2. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин: підруч. Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2003. 520 с.
3. Шакалій С. М., Черевко В. В. Використання сучасних інформаційних технологій в агросфері. Всеукр. наук.-практ. інтерн.-конф. «Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування», присвячена пам'яті професора Г. П. Жемели (30 вересня 2022 р.). Полтава. С. 271-273.

ЛИЧИНКИ *GALLERIA MELLONELLA* ЯК ДЕСТРУКТОР ВІДХОДІВ ПЛАСТИКУ

Д.С. Дідух, А.П. Белінська

Національний технічний університет «ХПІ»

diana.didukh@iht.khpi.edu.ua

Велика воскова міль, або бджолина вогнівка (*Galleria mellonella*) – це тварина роду *Galleria*, сімейство Вогнівки (Справжні вогнівки), надродина *Pyraloidea* і є поширеним паразитом бджолиної сім'ї [1]. В 2017 р. вчені з Іспанії з'ясували, що її личинки здатні руйнувати пластик (поліетилен), швидко сприяють розкладання поліетилену за кімнатній температурі без попередньої обробки. За хімічною формулою та своїми властивостями віск, яким харчується воскова міль – це полімер на зразок «природного пластику», і його структура, а саме ряду наявність функціональних груп, подібна до структури штучних пластичних матеріалів. Ці дослідження є актуальними на даний час, бо личинки *Galleria mellonella* переробляють саме поліетилен – один із найміцніших і найчастіше використовуваних видів пластику, один із найнебезпечніших матеріалів з точки зору екології, який повсюдно засмічує звалища і Світовий океан. Під час спалювання або поховання на сміттєзвалищі поліетилен створює серйозне навантаження на довкілля [2]. Таким чином, використання гусениць великої воскової молі – один із перспективних варіантів вирішення даної проблеми.