

оброблених *B. subtilis*, активність ферменту збільшувалася і була максимальною на 24 год. 94,7–112,7 од. мг⁻¹•с⁻¹. За обробки Азотофітом, на основі *A. chroococcum*, активність пероксидази підвищувалася до 77,7 од. мг⁻¹•с⁻¹.

Таким чином, більш висока тенденція активності пероксидази у листках рослин, які оброблені біопрепаратами на основі живих клітин *B. subtilis* та *A. chroococcum*, підтверджує підвищення активності неспецифічних захисних реакцій.

УДК 57.083.13:615.322

Рогожин В. В.^{1*}, Навлютов А. Д.¹, Полуконова Н. В.²

¹Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, ул. Астраханская, 83, г. Саратов, 410012, Россия, *e-mail: grovelive@yandex.ru

²Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского, ул. Б. Казачья, 112, г. Саратов, 410012, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ СОКА И ЭКСТРАКТА АНТОЦИАНОВОЙ КУКУРУЗЫ ЛИНИИ ПУРПУРНАЯ САРАТОВСКАЯ

Антоциановая форма кукурузы *Zea mays* L. линии Пурпурная Саратовская (ПС), обладающая доминантными генами маркера «коричневый Саратовский» была создана на кафедре генетики Саратовского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского и предложена в качестве источника для получения принципиально нового безопасного красного красителя для пищевой и фармацевтической промышленности. К преимуществам данного вида растительного сырья относятся устойчивость получаемого красителя, отсутствие токсичности, канцерогенной и мутагенной активности.

Водные и спиртовые экстракты антоциановой кукурузы содержат комплекс химических соединений фенольной природы (флавоноиды, антоцианы, фенольные кислоты). При этом в их составе отсутствуют антрагликозиды, дубильные вещества, кумарины, кардиотонические гликозиды и алкалоиды. Содержание биологически активных веществ в составе экстрактов определяет наличие целого ряда ценных фармакологических свойств, таких как антимуtagenное, противоопухолевое, антимикробное действие.

Данная работа была направлена на исследование антимикробных свойств сока и экстракта антоциановой кукурузы линии ПС в отношении трех штаммов микроорганизмов – *Escherichia coli* 113-13, *Bacillus cereus* 8035, *Staphylococcus aureus* 209P.

Растительное сырье заготавливалось на стадии сбора урожая. Производился сбор кроющих листьев початков и стеблей кукурузы. Кроющие листья початков высушивались и впоследствии использовались для приготовления экстракта по методу экстракции 96° этанолом с последующим осаждением неполярных веществ хлороформом. Для

получения сока свежесобранные стебли, специально отобранные по наиболее интенсивной окраске, пропускались через соковыжималку центрифужного типа. Полученный сок хранился в холодильнике.

Экспериментальные исследования проводили общепринятыми микробиологическими методами. Для культивирования микроорганизмов использовали мясопептонный агар, мясопептонный бульон. При постановке опытов работали с суточной бактериальной культурой. Бактериальную взвесь готовили в стерильном физиологическом растворе по стандарту мутности на 10 ед. (1 млрд м.к./мл), проводили десятикратные разведения до концентрации 10^6 м.к./мл.

Далее проводили посев исследуемых культур в пробирки с разной концентрацией экстракта. В серии экспериментов, направленной на качественную оценку действия сока и экстракта антоциановой кукурузы, применялся метод двукратных серийных разведений. Итоговые концентрации экстракта в пробирках составили 1,3, 2,5, 5,1, 10,1, 22,2 мг/мл. Итоговое содержание сока в пробирках – 2,8, 5,7, 11,4, 22,7 и 45,5 об.%. В разных вариантах эксперимента исследовалось действие свежего сока и сока, хранившегося до проведения эксперимента в течение одного года. Дополнительно определялось содержание сухого вещества в соке после его выпаривания. Определенная таким способом концентрация сока составила 94 мг сухого вещества в 1 мл сока. В пробирки, содержащие по 2 мл питательной среды, вносили по 0,2 мл взвеси бактерий. Учет результатов проводился на основе визуального сравнения степени помутнения культуральной среды в опытных вариантах по сравнению с контролем через 24 ч культивирования в условиях термостата.

В серии экспериментов, направленной на количественную оценку антимикробного действия экстракта, исследуемые штаммы бактерий культивировались сначала на жидкой питательной среде, содержащей экстракт в концентрациях 1, 2, 3, 4, 5 и 6 мг/мл, в течение 24 ч, после чего 0,1 мл бактериальной взвеси высевалось на поверхность мясопептонного агара в чашки Петри. Через 24 ч проводился подсчет выросших на поверхности твердой питательной среды колоний.

Установлено антимикробное действие свежего сока антоциановой кукурузы в отношении всех исследованных тест-штаммов. Антимикробный эффект проявляется при содержании сока в культуральной среде от 22,7 об.% (для штаммов *E. coli* и *B. cereus*) и от 45,5 об.% (для штамма *St. aureus*). При этом действие сока при наибольшей его концентрации во всех случаях характеризуется как бактерицидное. Сок, хранившийся в течение одного года, не проявляет антимикробных свойств и оказывает положительное влияние на рост микроорганизмов. Это может быть связано с тем, что при хранении сока со временем происходит разрушение его активных компонентов, в частности, флавоноидов, оказывающих антимикробное действие, а сахара и другие питательные вещества, входящие в состав сока, оказывают положительное влияние на рост бактерий.

Согласно проведенной качественной оценке, экстракт антоциановой кукурузы проявляет антимикробное действие в отношении исследуемых

тест-штаммов при концентрациях от 2,5 мг/мл (бактериостатический эффект) и выше (бактерицидный эффект).

В серии экспериментов, направленной на количественную оценку действия экстракта, отмечается прямая зависимость величины антимикробного эффекта от концентрации экстракта, в исследуемом диапазоне концентраций его действие наиболее эффективно при 6 мг/мл. При этом антибактериальный эффект экстракта обнаруживается при его концентрациях не ниже 2–3 мг/мл.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о наличии антимикробных свойств свежего сока и сухого экстракта антоциановой кукурузы линии ПС в отношении использованных в нашей работе тест-штаммов микроорганизмов. При этом экстракт представляет собой более удобную форму извлечения активных компонентов из растительного сырья, пригодную для длительного хранения и более легкого и точного дозирования. Дальнейшие исследования могут быть направлены на выяснение вклада конкретных химических компонентов в итоговое антимикробное действие экстракта как комплекса флавоноидов и других биологически активных веществ.

УДК 606:581.6:582.736

Тимофеева С. Н.¹, Юдакова О. И.^{2*}, Эльконин Л. А.³

¹УНЦ «Ботанический сад» Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского, ул. Навашина, 1, г. Саратов, 410010, Россия

²ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, ул. Астраханская, 83, г. Саратов, 410012, Россия, *e-mail: yudakovaoi@info.sgu.ru

³ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока», ул. Тулайкова, 7, г. Саратов, 410010, Россия

ПРЕОДОЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ПОКОЯ СЕМЯН БОБОВНИКА АНАГИРОВИДНОГО В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Бобовник анагировидный, Золотой дождь (*Laburnum anagyroides* Medik.) – кустарник или невысокое деревце из семейства *Leguminosae* с высоким декоративным потенциалом. Особенно декоративен в пору цветения, когда золотисто-желтые цветки, собранные в свисающие многоцветковые кисти длиной до 30 см, в изобилии струятся между листьями, создавая иллюзию «золотого дождя», за что он и получил свое второе название. Естественный ареал произрастания *L. anagyroides* – Европейская часть Средиземноморья. Интродукция его в другие климатические зоны осложняется малой эффективностью размножения традиционными методами. В частности, семенная репродукция бобовника затруднена свойственным его семенам состоянием физического покоя. Для преодоления твердосемянности *L. anagyroides* используют скарификацию концентрированной H₂SO₄ в течение 0,5–1 ч, применение которой небезопасно для исполнителя работ.