

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

МАТЕРІАЛИ V Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції
Розвиток сучасної науки та освіти:
реалії, проблеми якості, інновації

MATERIALS of the V International Scientific and
Practical Internet Conference
The development of modern science and education:
realities, problems of quality, innovations

29-31 травня 2024
May 29-31, 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
Інститут професійної освіти НАПН України
Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України
Федеральний інститут професійної освіти (ФРН)
Вища технічна школа в Катовіце (Польща)
Люблінська політехніка (Польща)
Європейський інститут безперервної освіти (Словацька Республіка)
Технічний університет Дортмунда (ФРН)
ЗАТ «Національний центр ядерних досліджень» Міністерства транспорту, зв'язку
та високих технологій Азербайджанської республіки
(Азербайджанська Республіка)
Маріямпольська колегія (Литва)

РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ: РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ

МАТЕРІАЛИ

V МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

29-31 травня 2024 року

Запоріжжя – 2024

УДК [001+37]: 001.895] (043.2)
T13

Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації:
матеріали V Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Запоріжжя, 29-31 травня 2024 р.) / ТДАТУ; за наук. ред. С. В. Кюрчев, В. О. Радкевич, В. М. Кюрчев та ін.
Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. 576 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного
(протокол №10 від 28.05.2024 р.)

Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації» вміщує результати наукових досліджень науковців, наукових співробітників, викладачів, здобувачів різних рівнів вищої освіти, вчителів з актуальних проблем гуманітарних, природничо-математичних і технічних наук. Напрямки роботи конференції: актуальні питання та проблеми фізико-математичних наук; інновації та закономірності розвитку технічних наук; перспективні напрями наукових досліджень з біосистемної агроінженерії, агротехнологій та агроекології; реалізація STEM-освіти: стан, шляхи та перспективи; використання інноваційних технологій в освітньому процесі в умовах сучасних викликів.

Редакційна колегія:

Кюрчев С. В. – доктор технічних наук, професор;

Радкевич В. О. – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України;

Кюрчев В. М. – доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, член-кореспондент НААН України, Заслужений працівник освіти України;

Кідалов В. В. – доктор фізико-математичних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України;

Тітова О. А. – доктор педагогічних наук, професор;

Дьоміна Н. А. – кандидат технічних наук, доцент;

Дяденчук А. Ф. – кандидат технічних наук, доцент.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність фактів і посилань, зміст тез несуть автори публікацій. Матеріали видані в авторській редакції.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ФІЗИКО- МАТЕМАТИЧНИХ НАУК

Микола Шут, Тарас Січка, Людмила Благодаренко. Впровадження результатів досліджень властивостей полімерних композитів в освітній процес з фізики.....	13
Олексій Капустян, Юлія Федоренко, Дмитро Безущак. Граничні множини імпульсних нескінченновимірних динамічних систем.....	20
Олександр Станжицький, Вікторія Цань. Дослідження дисипативності систем динамічних рівнянь на часових шкалах з малою функцією зернистості.....	24
Ніна Касімова. Розв'язність задачі оптимального керування в коефіцієнтах для нелінійної виродженої параболічної варіаційної нерівності (Solvability Issue for Optimal Control Problem in Coefficients for Non-Linear Degenerate Parabolic Inequality)	29
Фарход Асроров, Олег Перегуда. Інтегральні множини розривних динамічних систем.....	33
Віктор Сорич, Ніна Сорич. Нові можливості знаходження верхніх меж найкращих наближень.....	38
Кирило Бондаренко, Ольга Кічмаренко. Наближений розв'язок задачі оптимального керування для рівняння з похідною хукухари зі швидкоколивними коефіцієнтами на скінченному інтервалі.....	43
Grygoriy Petryna, Andrii Stanzhytskyi. On the Approximation of Stochastic Systems with Delay.....	49
Оксана Федунік -Яремчук. Колмогоровські поперечники класів	51

періодичних функцій багатьох змінних у просторі.....	
Elena Shornikova. Magneto-optics of colloidal nanocrystals.....	56
.....	
Олена Дереза. Розробка керуючої програми обробки деталі «підстава».....	57
Даніїл Вічорський. Сплайн інтерлінація та її місце в сучасному науковому просторі.....	63
.....	
Олександр Рапчинський. Математичні моделі протікання та лікування онкологічних хвороб.....	66

СЕКЦІЯ 2. ІННОВАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ НАУК

Chichek Abbasova, Юрій Бачеріков, Ольга Охріменко, Валерій Кідалов, Володимир Батурін, Олександр Карпенко, Альона Дяденчук, Олександр Коломис, Віктор Стрельчук, Зоя Максименко, Валентина Пономаренко. Формування плівок ZnO на підкладках SiC/porous-Si/Si....	73
Микола М. Ткачук, Олена Зінченко, Андрій Грабовський, Володимир Сєриков, Микола А. Ткачук, Наталя Дьоміна, Ірина Гречка. Варіаційні постановки задачі про контактну взаємодію тіл близької форми.....	79
...	
Євген Гавриленко. Використання системи MASTERCAM при створенні програмного забезпечення токарних верстатів з ЧПУ для виконання допоміжних технологічних операцій.....	84
Альона Дяденчук, Сергій Носань. Моделювання та оптимізація сонячних елементів CdS/CdTe з одношаровими антивідбивними покривами.....	92
..	

Олександр Вершков, Олександр Мацулевич, Олена Дереза. Загальні налаштування системи MASTERCAM для виконання завдань з розробки управляючих програм токарної обробки валів.....	98
Олена Дереза. Розробка керуючої програми обробки деталі типу тіла обертання.....	104
Галина Антонова, Олена Михайленко, Андрій Чаплінський. Методика розробки програмного забезпечення виконання різьбонарізних операцій в системі MASTERCAM з розробкою постпроцесора для верстата з ЧПУ.....	110
Олександр Романюк, Євген Завальнюк. Метод зворотного трасування промені В.....	119
Валерій Кравченко. Моделювання системи варіантів використання ПК автоматизації проектування клинопасових передач.....	125
Валерій Кравченко, Данило Решевський. Моделювання системи аналізу зображень з використанням нейронних мереж.....	129
Олександр Вовк, Сергій Квітка. Збереження роботоздатності трифазних асинхронних двигунів при обриві фази джерела живлення.....	133
Людмила Нечволода, Катерина Крикуненко, Микита Багач. Технічний аналіз фінансових ринків з використанням бібліотеки TA-LIB (technical analysis library)	139
Сергій Квітка, Олександр Вовк. Пристрій захисту групи асинхронних двигунів від теплових перевантажень.....	143
Наталія Євтушенко, Наталія Твердохлєбова. Інноваційні освітні технології системи професійної інженерної освіти.....	148

Тетяна Воробкало, Олексій Воробкало. Моделювання радіотехнічних сигналів та процесів в часовій області в програмі MATHCAD	152
Наталія Кондрат'єва, Вікторія Леонт'єва, Карина Мажай, Геннадій Усатенко, Антон Гусєв. Інструменти візуалізації систем даних складної системи.....	156
Вікторія Леонт'єва, Наталія Кондрат'єва, Василь Свириденко, Геннадій Касапов, Денис Лаур. Розробка веб-сайту на основі фреймворка Laravel для створення форми реєстрації на уявну конференцію..... ...	166
Юлія Олейникова. Керування маркетинговою діяльністю транспортного підприємства в процесі інноваційного розвитку.....	173

СЕКЦІЯ 3. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З БІОСИСТЕМНОЇ АГРОІНЖЕНЕРІЇ, АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА АГРОЕКОЛОГІЇ

Svitlana Tsekhmistrenko, Volodymyr Bityutsky, Yuliia Melnychenko, Olga Shulko. Harnessing the potential of nanoparticles for innovative green nanotechnologies in agroecology.....	176
Микола Данченко, Данііл Майборода, Олена Данченко. Онтогенетичні особливості вмісту фенольних сполук у вівсі посівному....	181
Олександр Мацулевич, Галина Антонова. Автоматизація процесу проектування робочих поверхонь кулачків верстатів деревопереробної промисловості.....	186
Олександр Мацулевич, Ілля Тетервак. Застосування системи TECHNOLOGI CS для проектування автоматизованої системи ведення технічної документації на підприємстві сільськогосподарського машинобудування.....	192
Олександр Вершков, Галина Антонова. Автоматизована система проектування технологічного оснащення для виготовлення вузлів та агрегатів сільськогосподарських машин.....	199

СЕКЦІЯ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ОСВІТИ: СТАН, ШЛЯХИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Регіна Андрюкайтене, Каріна Олексенко, Альона Дяденчук. Інтеграція штучного інтелекту в освітній процес: переваги та етичні аспекти.....	206
Ольга Гулай, Микола Матич. Можливості використання CHATGPT і GEMINI в освітньому процесі.....	211
Володимир Кувачов, Анастасія Коноваленко. 10 етапів дистанційного забезпечення процесу технічної творчості здобувачів вищої освіти з	216

використання інструментів STEM.....

.....

Віталій Ачкан, Юліана Савкіна. Дослідницька діяльність
старшокласників на уроках математики під час війни.....

.....

222

Наталя Дьоміна, Василь Кравець. Спрямованість навчання в контексті
STEM-освіти.....

.....

227

**Сергій Сімченко, Світлана Морозова, Ілона Сімченко, Станіслав
Капінус.** Використання великих мовних моделей в освіті та
дослідницькій діяльності.....

.....

231

Марина Грисенко, Дар'я Іванова. Впровадження STEM-проектів у
вивченні математики: вплив на досягнення учнів.....

.....

237

Наталія Кочаток, Олена Шамралюк. STEM-підхід у підготовці
кваліфікованих робітників.....

.....

240

Альона Дяденчук. Використання Microsoft Excel у підтримці процесу
викладання фізики для здобувачів вищої освіти.....

.....

245

Олександр Мацулевич, Олена Михайленко. Комплексний метод
визначення характеристики кольору по кольоровому контрасту при
вивченні курсу «Графічний дизайн».....

.....

250

Назар Третяк. Застосування технології віддалених робочих столів в
навчальному процесі.....

.....

255

Ольга Зінов'єва. Використання сучасних геоінформаційних систем в
професійній підготовці здобувачів вищої освіти.....

.....

261

Лариса Шинкура. Перспективи використання штучного інтелекту для
покращення викладання математики у фаховому
коледжі.....

.....

265

Лариса Карпенко. Використання QR кодів при викладанні математики

269

в закладах фахової передвищої освіти.....	
.....	
Денис Шалатов. Розвиток продуктивного мислення із застосуванням фокус-прикладу з фізики.....	275
Ігор Жабровець. Основні тенденції впровадження концепції STEM у освітньому процесі.....	280
.....	
Данило Гончаров. Штучний інтелект в освіті.....	284
.....	
Дар'я Кузнєцова. Реалізація дидактичного принципу виховання здорової особистості на уроках математики.....	287
.....	

СЕКЦІЯ 5. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

Валентина Радкевич. Технологічні аспекти розвитку професійної освіти в повоєнний період.....	29
.....	2
Людмила Благодаренко, Сергій Василенко. Використання методів візуалізації в освітньому процесі з фізики як чинник підвищення рівня засвоєння знань.....	29
.....	8
Олександр Радкевич. Перспективи інтеграції штучного інтелекту в процеси оцінювання професійної діяльності педагогів.....	30
.....	3
Олена Тітова. Удосконалення інклюзивної компетентності викладача фахового коледжу в умовах сучасних викликів.....	30
.....	9
Валентина Попова. Соціальний ефект інноваційних технологій у освітньому процесі: вимірювання та оцінювання.....	31
.....	5
Микола Пригодій. Психолого-педагогічні проблеми використання.....	32

цифрових освітніх платформ.....	2
Андрій Гуржій, Микола Пригодій. Аналіз ринку віртуальних навчальних лабораторій.....	32
....	7
Олена Тітова. Інноваційність професійного діяльності педагога: аналіз зарубіжного досвіду.....	33
.....	2
Людмила Єршова. Особливості соціогуманітарної підготовки майбутніх фахівців для повоєнного відновлення України.....	33
.....	8
Вікторія Кручек. Вплив змішаного навчання на мотивацію здобувачів освіти.....	34
.....	4
Андрій Каленський. Сучасні педагогічні технології в освітньому процесі екологічної підготовки фахівців аграрної галузі.....	35
.....	0
Віталій Ачкан, Ольга Лихацька. Засоби формування мовленнєвої компетентності старшокласників на уроках математики....	35
.....	5
Анна Остапенко. Характеристики програм самоосвіти для викладачів науково-технічної освіти.....	36
.....	0
Ірина Мося, Петро Лузан. Технологія оцінювання якості підготовки фахівців у коледжах аграрного профілю.....	36
.....	5
Михайло Повідайчик, Оксана Повідайчик. Організація навчання через дослідження в процесі професійної підготовки майбутніх вчителів математики.....	37
.....	0
Оксана Лапа. Розвиток професійних навичок практичного психолога закладу професійної (професійно-технічної) освіти у воєнний час.....	37
.....	6

Наталія Євтушенко, Ольга Пономаренко, Ольга Сухенко. Application of Digital Technologies in Activity Educational Institutions of Higher Technical Education.....	38
.....	0
Юлія Холодняк. Інформаційні системи та технології в освіті: сучасні тренди та виклики.....	38
.....	4
Олександр Гуменний. Інтеграція інноваційних технологій у навчання токарів: застосування цифрової навчальної платформи.....	38
.....	9
Тетяна Пятничук. Особливості використання кейс-методу у професійній підготовці будівельників.....	39
	3
Олександр Мацулевич. До питань обмеження вільного доступу до інформаційних ресурсів при виконанні лабораторних робіт з комп'ютерних дисциплін.....	39
...	7
Наталя Твердохлєбова, Наталія Євтушенко. Використання інструментів цифровізації при підготовці фахівців галузі «Охорона праці».....	40
	2
Ольга Швай. Дуальна освіта як ефективна форма підвищення якості підготовки майбутніх вчителів математики.....	40
.....	6
Олександр Вершков, Олена Дереза. Актуальні проблеми сучасного виховання студентської молоді.....	41
.....	0
Олександр Мацулевич. Підготовка фахівців з розробки та впровадження автоматизованих систем проектування.....	41
.....	6
Інна Гриценюк. Механізми зворотного зв'язку в консультуванні здобувачів професійної освіти з питань молодіжного підприємництва.....	42
	2
Валерій Кравченко. Моделювання системи оцінки якості самостійної роботи студентів професії комп'ютерні науки в умовах сучасних	42
	8

викликів.....	
.....	
Тетяна Поведа, Руслан Поведа. Колоквіум як інтерактивна форма вивчення навчальних фахових дисциплін в умовах підготовки майбутнього вчителя фізики.....	43
.....	5
Ольга Єршова. M-LEARNING як інструмент онлайн освіти: проблеми та можливості для України.....	44
.....	1
Микола-Олег Єршов. Дошкільна IT-освіта в цифровій гуманістичній педагогіці XXI століття.....	44
.....	6
Наталія Ваніна. Інновації як чинник соціально-економічної ефективності консультування з молодіжного підприємництва.....	45
.....	2
Оксана Субіна. Моніторинг якості змішаного навчання в системі професійної освіти.....	45
.....	8
Олена Пшенична, Геннадій Циммерман, Максим Шпак. До питання коригування складових підготовки майбутніх вчителів інформатики відповідно до викликів сьогодення.....	46
.....	4
Андрій Сабо. Можливі шляхи підвищення долі процедурної складової в інженерній освіті.....	47
.....	1
Андрій Сабо, Сільвія Сабо. Використання інструктивних карток у дистанційному навчанні.....	47
.....	7
Валерій Байдулін. Актуальні питання інформатизації кар'єрного зростання майбутніх спеціалістів та молодих підприємців.....	48
.....	2
Дар'я Вороніна-Пригодій. Підготовки педагогів професійного навчання до використання соціальних медіа.....	48
.....	7

Костянтин Васишин, Ольга Митцева. Математичне моделювання у освітніх програмах студентоцентрованого навчання в Україні.....	49 3
Олександр Макаренко, Тетяна Несторенко, Олександр Несторенко. Сценарії релокації університетів з прифронтових територій в умовах воєнного стану.....	49 9
Алла Ільєнко, Єва Проніна. Внутрішньо-корпоративні комунікації в організації та заходи щодо їх покращення.....	50 4
Ольга Чабаненко. Супервізія як метод професійного зростання педагога.....	50 9
Руслан Шевченко. Інформаційне моделювання як засіб розвитку пізнавальної активності учнів.....	51 3
Сергій Кулешов. Virtual Laboratories in the Process of it Bachelors Training.....	51 8
Данило Сиволап. Сутність професійної культури керівників структурних підрозділів підприємств поштового зв'язку.....	52 2
Кирило Колесников. Використання інформаційних технологій у майбутніх фахівців фізичної культури і спорту до фізкультурно-спортивної реабілітації засобами фітнес-технологій.....	52 8
Ксенія Яцина. Роль куратора у формуванні професійно-ціннісних орієнтацій майбутніх агротехніків.....	53 5
Валентин Гайчук. Інформаційні технології в процесі формування готовності до комунікативної взаємодії майбутніх графічних дизайнерів....	53 8
Антон Лавошник. Аналіз методик формування підприємницької компетентності у слухачів курсів підвищення кваліфікації в центрах	54 3

зайнятості.....	
...	
Юлія Єршова. Соціогуманітарна складова вищої освіти в Україні.....	54 8
Анастасія Слободянік. Стартап-ініціатива зі створення інклюзивних технологічних рішень в умовах сучасних викликів.....	55 3
Ярослав Мілька. Цифрова гуманітаристика: використання технологій у дослідженні та збереженні культурної спадщини.....	55 8
Марина Ніколаєнко. Просування творчості студентів у Інстаграмі як складник бренду закладу вищої освіти.....	56 2
Максим Різник. Використання проєктів як ефективного підходу до викладання інформатики.....	56 7
Іван Лут. Мережа «Інстаграм» як засіб формування і просування екокультури.....	57 0

УДК 633.13:577.1

Микола Данченко, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри вищої математики і фізики,
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна
Данііл Майборода, асистент кафедри харчових технологій та
готельно-ресторанної справи,
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна
Олена Данченко, доктор сільськогосподарських наук, професор,
професор кафедри харчових технологій та
готельно-ресторанної справи,
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

ОНТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ВІВСІ ПОСІВНОМУ

Анотація. Фенольні сполуки авенантраміди присутні у складі зеленої маси та насіння вівса посівного. Ці сполуки мають потужну біологічну активність, але вміст цих сполук може значно відрізнятися. Мета досліджень – визначити динаміку вмісту авенантрамідів у різних частинах рослин вівса в онтогенезі. Результати хроматографічного аналізу зразків вівса підтвердили наявність авенантрамідів, трицину та оксиліпінів як у насінні, так і в зеленій масі вівса.

Ключові слова: овес посівний, онтогенез, фенольні сполуки, авенантраміди, хроматографічний аналіз.

Abstract. Phenolic compounds avenanthramides are present in the composition of the green mass and seeds of sowing oats. These compounds have powerful biological activity, but the content of these compounds can vary significantly. The purpose of the research was to determine the dynamics of avenanthramides content in different parts of oat plants during ontogenesis. The results of the chromatographic analysis of oat samples confirmed the presence of avenanthramides, tricin and oxylipins both in the seeds and in the green mass of oats.

Keywords: sowing oats, ontogenesis, phenolic compounds, avenanthramides, chromatographic analysis.

Позитивний вплив біологічно активних сполук рослин вівса посівного (*Avena Sativa L.*) на якість харчових продуктів і здоров'я людини доведено багаточисельними дослідженнями останніх років [1, 2, 5].

Ще здавна відомо, що дана злакова культура відзначається своїми харчовими, медичними та фармацевтичними властивостями. Вона є багатим джерелом важливих природних антиоксидантів, які включають флавоноїди, феноли, сапоніни, токофероли та авенантраміди (AVN) – унікальні сполуки вівса [3,5, 6]. Особливості будови молекул авенантрамідів визначають їхні властивості і багатофункціональність, що стало в останній час предметом досліджень широкого кола дослідників з різних наукових галузей [9,12, 14].

З'ясувалося, що AVN є унікальними біологічно активними сполуками вівса, мають більшу антиоксидантну дію, ніж інші антиоксиданти, і проявляють антипроліферативні, судинорозширювальні, цитопротекторні, антиоксидантні, антигіперглікемічні та протизапальні властивості. Тому ці сполуки широко використовуються в технологіях харчових продуктів і косметичних засобів [6, 9, 14]. В останні роки в різних країнах світу проводяться активні дослідження з питань онтогенетичних особливостей біосинтезу, структури і розподілу AVN у вівсі, а також властивостей цих сполук [10, 13, 14].

Науковцями з Вагенінгенського університету [9] було доведено, що у складі вівса посівного міститься 28 унікальних авенантрамідів, у тому числі й новий авенантрамід 6f. Встановлено, що вміст авенантрамідів збільшується у 25 рази від насіння до розсади. Авенантраміди 2p, 2c і 2f, які зазвичай виділяють як основні авенантраміди, складали менше 20% від їх загального вмісту в проростках вівса. Для визначення загальної оцінки вмісту AVN запропоновано аналіз більш широкого спектру цих сполук [9].

AVN мають високу здатність поглинати ультрафіолетове випромінювання [7, 11]. За даними Коллінза та Дімберга, нещодавно було ідентифіковано та названо більше 40 форм AVN. Залежно від агротехнології вирощування і способів застосування вівса, вплив його фенольних сполук може суттєво змінюватись [13].

Метою досліджень було визначення динаміки вмісту авенантрамідів у різних частинах рослин вівса по фазах його онтогенезу.

Дослідження вмісту AVN методом рідинної хроматографії проводились у Вагенінгенському університеті (департамент харчової хімії) за сприяння голови департаменту Jean-Paul Vincken та провідних науковців Mirjam Kabel і Wouter J.C. Bruijn. Вміст AVN визначали в насінні, зеленій масі (фаза кущення) та зеленій масі і корінні (фаза виходу у трубку) вівса посівного сорту Спурт.

Схема хроматографічного аналізу зразків вівса (рис. 1) включала: висушування зразків вівса з подальших подрібненням отриманої сухої маси, видалення жиру шляхом його екстракції гексаном, хроматографічне визначення AVN у метанольному екстракті.

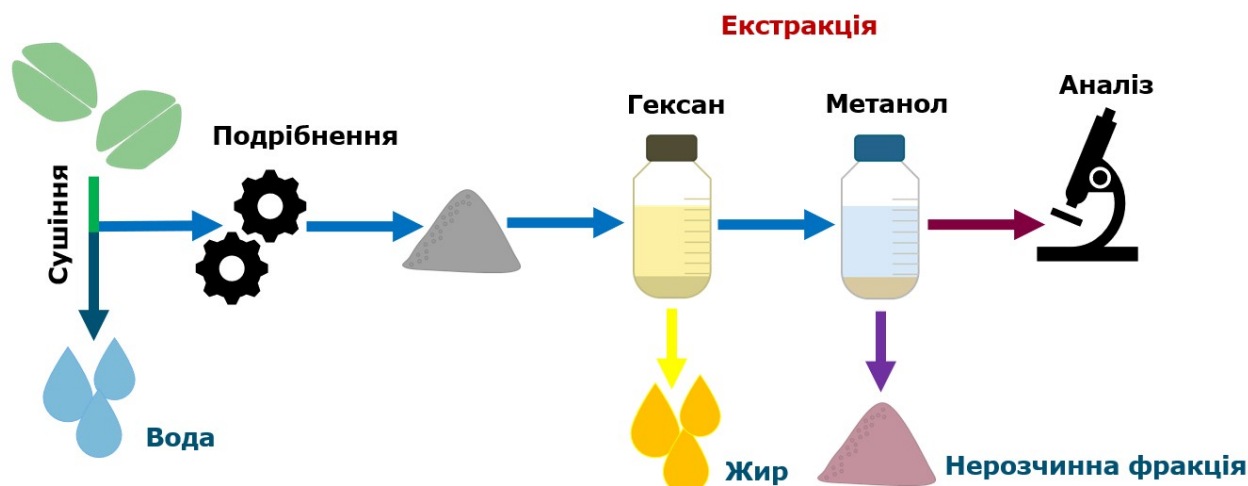


Рис. 1. Схема дослідження

Результатами хроматографічного аналізу метанольного екстракту досліджених зразків було підтверджено наявність авенантрамідів у складі насіння вівса (107,28 мкг/г) та зеленої маси (29,39 мкг/г) і корінні (4,60 мкг/г) у фазі трубкування, але на стадії кущення наявність цих сполук не встановлено. Порівняльний аналіз зеленої маси вівса (у фазі виходу в трубку) та його насіння на вміст AVN свідчить, що в насінні вміст цих сполук у 3,65 рази перевищує.

Хроматографічним аналізом метанольного екстракту насіння вівса також встановлено наявність диферуїлгліцеролу (DFG) — органічної сполуки, що складається з двох молекул ферулової кислоти, естерифікованих молекулою гліцерину. Ця сполука є природним антиоксидантом та має антибактеріальні властивості. Окрім того, встановлено, що овес посівний також містить особливі

сполуки фенольної природи оксиліпіни. У складі досліджених зразків вівса встановлено наявність 9 типів оксиліпінів, найбільший вміст їх виявлено в насінні вівса.

У людини оксиліпіни відіграють важливу роль у різних процесах, таких як запальна та імунна відповідь, апоптоз (програмована клітинна смерть) та регуляція секреції гормонів. Деякі дослідження також вказують на можливі корисні властивості оксиліпінів для здоров'я людини, зокрема їх антиоксидантну та протизапальну дію [4, 8]. Отримана хроматограма насіння вівса доводить наявність у його складі також трицину і його похідних та оксиліпінів.

Таким чином, результатами проведеного хроматографічного аналізу доведена наявність ряду фенольних сполук, що володіють потужними антиоксидантними властивостями не тільки в зерні, але й у складі зеленої маси вівса. Проте кількість цих сполук суттєво змінюється як по фазах розвитку рослин вівса, так і в окремих його органах. Щодо напрямів практичного застосування вівса посівного як джерела біогенних антиоксидантів широкого спектру дії, то доцільно враховувати специфіку біосинтезу цих сполук та галузі їх застосування.

Автори висловлюють велику вдячність професору, завідувачу кафедри харчової хімії Wageningen University & Research (Нідерланди) Jean-Paul Vincken і його колегам Mirjam Kabel і Wouter J.C. Bruijn за потужну підтримку у проведенні наукових досліджень у цей важкий для України час російської агресії.

Список використаних джерел

1. Бурцева О. В. Кількісне визначення фенольних сполук Avena Sativa L. *Укр. ж. клінічної та лабораторної медицини*. 2013. Т. 8, № 4. С. 225-228
2. Тернинко І. І., Бурцева О. В. Овес посівний (Avena sativa L.): фармакогностична характеристика та аспекти застосування. *Укр. ж. клінічної та лабораторної медицини*. 2008. Т. 3, № 3. С. 18-24.
3. Menta Bhawna and Jood Sudesh. Antioxidant activity and nutritional properties of different oat (Avena sativa L.) varieties. *International Journal of Agriculture Sciences*. 2017. V. 9 (28). P. 4366-4367.
4. Mallory E. Walters, William G. Willmore and Apollinaire Tsopmo. Antioxidant, Physicochemical, and Cellular Secretion of Glucagon-Like Peptide-1 Properties of Oat Bran Protein Hydrolysates. *Antioxidants*. 2020.

<https://www.mdpi.com/2076-3921/9/6/557> (дата звернення 04.05.2024).

5. Ahmed A. Hussain Al-Amiery, Ali A. Al-Temimi, Raghda I. Wagaa and Hussain Abood. A study of the biological activities of *Avena sativa* extracts. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*. 2010. V. 4(3). P. 031-034. <https://doi.org/10.5897/AJPAC.9000004>.

6. Clemens R, van Klinken B-W. Oats, more than just a whole grain: an introduction. *Br J Nutr*. 2014. V. 112(S2). P. 1–3. <https://doi.org/10.1017/s0007114514002712>.

7. Collins F. W. Oat phenolics: avenanthramides, novel substituted N-Cinnamoylanthranilate alkaloids from oat groats and hulls. *J Agric Food Chem*. 1989. V. 37 (1). P. 60–66. <https://doi.org/10.1021/jf00085a015>.

8. Neelam Chatuevedi, Sachdev Yadav and Kalpana Shukla. Diversified therapeutic potential of *Avena sativa*: An exhaustive review. *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2011. V. 1 (3). P.103-114

9. Wouter J. C. de Bruijn, Sarah van Dinteren, Harry Gruppen, Jean-Paul Vincken. Mass spectrometric characterisation of avenanthramides and enhancing their production by germination of oat (*Avena sativa*). *Food Chemistry*. 2019. V. 277. P. 682-690.

10. Meydani M. Potential health benefits of avenanthramides of oats. *Nutr Rev*. 2009. V. 67. P. 731–735. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00256.x>.

11. Peterson D. M., Dimberg L. H. Avenanthramide concentrations and hydroxycinnamoyl-CoA:hydroxyanthranilate N-hydroxycinnamoyltransferase activities in developing oats. *J Cereal Sci*. 2008. V. 47. P. 101–108. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2007.02.007>.

12. Xi Xiea, Miaoyan Lina, Gengsheng Xiaoa, Huifan Liua, Feng Wanga, Dongjie Liua, Lukai Maa, Qin Wanga, and Zhiyong Lib. Phenolic amides (avenanthramides) in oats – an update review. *Bioengineered*. 2024. V. 15, № 1. <https://doi.org/10.1080/21655979.2024.2305029>.

13. Zhuohong Xie, Tracy Mui, Marsha Sintara, Boxin Ou, Jodee Johnson, YiFang Chu, Marianne O'shea, Prabhakar Kasturi, Yumin Chen. Rapid quantitation of avenanthramides in oat-containing products by high-performance liquid chromatography coupled with triple quadrupole mass spectrometry (HPLC-TQMS). *Food Chemistry*. 2017. V. 224. P. 280-288.

14. Soycan G., Schär M.Y., Kristek A., et al. Composition and content of phenolic acids and avenanthramides in commercial oat products: are oats an important polyphenol source for consumers? *Food Chem X*. 2019. V. 3. P. 100047. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2019.100047>.

Наукове видання

МАТЕРІАЛИ

**V МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

**РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ:
РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ**

(м. Запоріжжя, 29-31 травня 2024 р.)

Відповідальний за випуск: Н. А. Дьоміна
Дизайн і верстка: А. Ф. Дяденчук, А. А. Іванченко

Адреси для листування:
69006, Україна, Запорізька обл., м. Запоріжжя, пр. Соборний, 226
E-mail: vmf@tsatu.edu.ua
Сайт конференції: <https://sites.google.com/tsatu.edu.ua/mvfconf>