



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Полтавська державна аграрна академія  
Інститут проблем природокористування та екології  
Національної академії наук України  
Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень  
Національної академії наук України  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
Вінницький національний аграрний університет  
Університет Хоенхайм, м. Штутгарт  
Курганська державна сільськогосподарська академія ім. Т.С. Мальцева  
Азербайджанський державний аграрний університет  
Казахський агротехнічний університет імені Сакена Сейфуліна



# **ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**III міжнародної  
науково-практичної Інтернет - конференції**

**"ЕФЕКТИВНЕ ФУНКЦІОНУВАННЯ  
ЕКОЛОГІЧНО-СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ У  
КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ:  
АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ, СОЦІАЛЬНИЙ ТА  
ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТИ"**

**12 грудня 2019 р року  
м. Полтава, Україна**



# **МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Полтавська державна аграрна академія**

**Інститут проблем природокористування та екології**

**Національної академії наук України**

**Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень**

**Національної академії наук України**

**Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет**

**Житомирський національний агроекологічний університет**

**Університет Хоенхайм, м. Штутгарт( Німеччина)**

**Курганська державна сільськогосподарська академія ім. Т.С. Мальцева**

**Казахський агротехнічний університет імені Сакена Сейфуліна**

## **ІІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ – КОНФЕРЕНЦІЯ**

# **"ЕФЕКТИВНЕ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ У КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ: АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ, СОЦІАЛЬНИЙ ТА ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТИ"**

**Збірник матеріалів**

**12 грудня 2019 р року**

**м. Полтава**

*Свідоцтво ДУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»  
(УкрІНТЕІ)  
№345 від 28 листопада 2019 року*

Друкується за ухвалою факультету агротехнологій та екології (Протокол № 5 від 17 грудня 2019 року.) та кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля (Протокол № 11 від 9 грудня 2019 року.)

Матеріали III міжнародної науково-практичної інтернет - конференції "Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти" – 12 грудня 2019 року, Полтава – 255 с.

У збірнику представлені матеріали конференції за наступними напрямками: агроекологічні, соціальні та економічні передумови трансформації сільськогосподарських угідь в екологічно стабільні; агроекологічні основи раціонального використання земель для створення екологічно стабільних територій; агроекологічні, соціальні та економічні аспекти сільськогосподарського природокористування територій; методика та методологія оцінки стану довкілля, ефективності управлінських дій зі створення і функціонування екологічно стабільних територій; оцінка та аналіз еко-соціальної і економічної стабільності територій; підвищення ефективності використання, відтворення і охорони природних ресурсів на екологічно стабільних територіях; агроекологічні, соціальні та економічні складові ефективного функціонування екологічно стабільних територій.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика розвитку екологічного господарювання, суспільства, сільського господарства й економіки.

Матеріали видані в авторській редакції.

**Рецензенти:**

**Дегтярьов В. В.** - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри ґрунтознавства, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, м. Харків

**Харитонов М. М.** - доктор сільськогосподарських наук, професор, керівник центру природного агровиробництва, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів.

*Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність даних та правильність посилань несуть автори наукових робіт*

## ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

**Аранчій В.І**

- професор, ректор, Полтавська державна аграрна академія, (м. Полтава);

**Шапар А. Г.**

- доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, директор Інституту проблем природокористування та екології НАН України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки (м. Дніпро)

**Писаренко П.В.**

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік інженерної Академії України, перший проректор, Полтавська державна аграрна академія, ( м. Полтава);

**Купінець Л. Є.-**

- доктор економічних наук, професор, завідувач відділу економіко-екологічних проблем приморських регіонів, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень (м. Одеса);

**Писаренко В.М.**

доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри захисту рослин, Полтавська державна аграрна академія, (м. Полтава);

**Романчук Л.Д.**

- доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової роботи та інноваційного розвитку, Житомирський національний агроекологічний університет (м. Житомир);

**Шулик В. В**

- доктор архітектури, професор, членкореспондент Української Академії Архітектури, (м. Полтава);

**Суханова С. Ф.**

- доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової роботи, Курганська державна сільськогосподарська академія ім. Т.С. Мальцева (м. Курган);

**Рустімбаєв Б. Є.**

- доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри «Маркетинг і сервіс» (м. Астана, Казахстан);

**Калініченко А. В.**

- доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач відділу відновлювальних джерел енергії, Опольський політехнічний університет (м. Опольце, Польща);

**Борсук А.В..**

- магістр Університету Хоенхайм, м. Штутгарт (Німеччина).

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

### Голова

- Самойлік М.С.** - д.е.н., професор, завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, Полтавська деожавна аграрна академія

### Відповідальний секретар

- Галицька М.А.** - завідувач науковою лабораторією Агроекологічного моніторингу, Полтавська деожавна аграрна академія

### Члени організаційного комітету

- Горб О.О.** кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА
- Плаксієнко І.Л.** - кандидат хім. наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА
- Піщаленко М.А.** - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА
- Колєснікова Л.А.** кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА
- Нагорна С.В.,** кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА
- Диченко О. Ю.** - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА
- Тараненко А. О.** кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА
- Калініченко В.М. -** кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, ПДАА

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕДМОВА</b>	12
<b>Розділ I. АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ТРАНСФОРМАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ В ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНІ.</b>	14
<b>ФІТОЛЕКТИНИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ДЕЯКІ ЇХ ВЛАСТИВОСТІ</b> Поспелов С.В., Поспелова Г.Д., Корнієнко Г.О.	14
<b>ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА АГРОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ</b> Колосовська В.В, Садковська А. М.	18
<b>ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО</b> Антонець О. А., Гайдабуров Ю.М.	21
<b>ДО ПИТАННЯ ПРО ФОРМУВАННЯ ГЕОХІМІЧНИХ БАР'ЄРІВ ДЛЯ МЕТАЛІВ І МЕТАЛОЇДІВ У ҐРУНТАХ, РІЧКАХ ТА ВОДОСХОВИЩАХ</b> Подрезенко І.М., Крючкова С.В.	24
<b>ЩОДО ПРОЦЕДУРИ РАНЖУВАННЯ РІЗНИХ СФЕР ВИРОБНИЦТВА ЗА ПОКАЗНИКОМ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ГОСПОДАРЮВАННЯ</b> Слаба Л.А, Сметаніна Т.В.	26
<b>НЕТРАДИЦІЙНІ ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ – ШЛЯХ ДО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЗАЦІЇ УРБОСИСТЕМ</b> Д'яконов В. І., Криштоп Є. А., Волощенко В. В	29
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСОВОЇ МІНЛИВОСТІ СУЧАСНИХ УРОЖАЇВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ</b> Вольвач О. В., Челак І. П.	33
<b>КЛАСИФІКАЦІЯ ОСНОВНИХ ЗАКОНІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГІЇ У БІОСФЕРІ</b> Калініченко О.В.	36
<b>Розділ II. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ УРБОСИСТЕМ ТА СТВОРЕННЯ ЕКОПОЛІСІВ: ОРГАНІЧНА ПРОДУКЦІЯ, ЕКОБУДІВНИЦТВО, ЕКОТУРИЗМ</b>	39
<b>СТАНОВЛЕННЯ ПАРКОВОЇ СПРАВИ НА ПОЛТАВЩИНІ</b> Гусаченко В. І., Десятник І. В	39
<b>БІОІНДИКАЦІЯ ЯК НЕВІДЄМНА СКЛАДОВА ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ КУРОРТНОГО РЕГІОНУ</b> Писаренко В. М, Піщаленко М. А., Литвишко О.А.	42
<b>ПРОБЛЕМИ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ</b> Зеленець О.А., Мешко В.А., Малюченко А.Г., Коваленко Н.П., Поспелова Г.Д.	44

ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ДО АЛЮМІНІЮ Палачова Н. Є., Долгова Т. А., Масленніков Д.І.	48
УРОЖАЙНІСТЬ БІОМАСИ МІСКАНТУСУ І ВИХІД ЕНЕРГІЇ В ПОГОДНИХ УМОВАХ ПОЛТАВЩИНИ Кателевський В. М., Філіпась Л. П., Біленко О.П.,	51
АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ РОЗЧИНУ БІШОФІТУ ПОЛТАВСЬКОГО З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО Горобець М.В., Міщенко О.В.,	54
ВПЛИВ МІКРОДОБРИВА КВАНТУМ-ДІАФАН НА ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ Диченко О.Ю., Семенко А.О.,	55
<b>Розділ III. АНАЛІЗ, ОЦІНКА, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.</b>	58
ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БІОКОНВЕРСІЇ Калініченко В. М., Колеснікова Л. А.	58
ОЦІНЮВАННЯ ЗАПАСІВ НАЗЕМНИХ ГОРЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ У МІСЬКИХ СОСНОВИХ ЛІСАХ ХАРКОВА Сидоренко С.Г., Степанова С. М., Сидоренко С. В., Яворовський П. П., Гуржій Р. В.	60
ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ Юрченко А. О., Чуприна Ю. Ю.	61
ФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТЕРИТОРІЇ ТЕРЕШКІВСЬКОЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ І- ІІІ СТУПЕНІВ ПОЛТАВСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ Ханнанова О.Р., Веселовська Н. С.,	64
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ДОВКІЛЛЯ Сотнікова О. О.,	66
ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДИ ПРИ КУЛІНАРНІЙ ОБРОБЦІ ГРИБІВ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ В НИХ ЦИНКУ Врадій О.І.,	68
ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В УКРАЇНІ Горбань В. К.,	70
ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ МІКРОДОБРИВ НА ПОСІВАХ РІПАКУ Павелко В. А., Пономаренко С. С., Гордєєва О. Ф	72



<b>Розділ IV. МЕТОДИКА ТА МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ, ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКИХ ДІЙ ЗІ СТВОРЕННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ.</b>	<b>75</b>
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОВІДНОСИН ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ КОМАХ-ФІТОФАГІВ КАПУСТИ З АГЕНТАМИ БІОКОНТРОЛЯ	
Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Попряник А, С.	75
ЗДАТНІСТЬ ДО НАКОПИЧЕННЯ НІТРАТІВ РІЗНИХ СОРТІВ ЦИБУЛІ–РІПКИ	
Бенедіс В. Г.,	77
ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТА ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ТА ЇХ ВИРІШЕННЯ У РОЗВИНУТИХ КРАЇНАХ	
Самойлік М. С., Диченко О. Ю.,	80
ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕКТОНІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	
Тяпкін О.К., Бурлакова А. О.,	83
ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ЕКОЛОГО – ГЕНЕТИЧНИХ АМПЕЛОСИСТЕМ НА ОСНОВІ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ БЕЗНАСІННЕВИХ СОРТІВ ВИНОГРАДУ СУЧАСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ	
В. В. Скрипник , І. А. Ковальова, Л. В. Герус	87
ДО ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ЕКОЛОГІЧНО ВИТРАТНИХ СФЕР У ВОДОКОРИСТУВАННІ	
Подрезенко І. М., Скрипник О.О., Крючкова С.В.	92
<b>Розділ V. ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ..</b>	<b>95</b>
ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ КУЛЬТУРИ	
Літвін А. В., Чуприна Ю.Ю.,	95
ОРГТЕХНІКА ЯК ФАКТОР ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	
Коваленко Н.П., Поспелова Г.Д., Піщаленко М.А., Шерстюк О.Л.	96
СЕЛЕКЦІЯ ПШЕНИЦІ ПРИЗВОДИТЬ ДО ЗНИЖЕННЯ ЇЇ ГЕНЕТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ	
Чуприна Ю. Ю.,	98
РЕАБИЛІТАЦІЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КАК УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕТОД ЛОКАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ	
Скрипник О. А.,	100
ОЦІНКА СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ У БАСЕЙНІ Р. ЖОВТЕНЬКА	
Андреев В. Г., Кашкальда Н. І., Борохович Ю. І.,	101

ПОРІВНЯННЯ СТАНУ ХВОЙНИХ НАСАДЖЕНЬ В ЛІСОСТЕПУ ТА НА ПОЛІССІ	
Логінова С. О.	104
ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО	
Джакелі Н. С.	106
ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ НА ТЕРИТОРІЇ ВІННИЧЧИНИ	
Костюкевич Т. К., Бондура С. В.,	108
ЗАБРУДНЕННЯ ЛАНДШАФТНИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ	
Д'яконов В. І., Бузіна І. М.,	110
ОЦІНКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР: НАСЛІДКИ ДЛЯ ЗАЛИШКІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ТА ЯКОСТІ ҐРУНТІВ	
Галицька М.А., Рустімбаєв Б. Є.	112
<b>Розділ VI. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ І ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ НА ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЯХ.</b>	116
ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЇ КОМАХ-ФЛОРАГІВ ДЕНДРОФЛОРИ МІСТА	
Писаренко В. М., Пішаленко М.А., Яровий І.Д.,	116
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИК ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ СХІДНОГО ПОДІЛЛЯ	
Ковка Н.С.,	118
TO THE QUESTION OF WATER RESOURCES MANAGEMENT OF WESTERN DONBAS	
Andriev V., Anisimova L.,Tiapkin O.,	120
ДО ПИТАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ	
Остапенко Н.С., Бондаренко Л.В.,, Кириченко В.А. ,	123
ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ	
Бараболя О.В., Яковенко В. О.,	125
ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЯРОВОГО РАПСА В ЗАУРАЛЬЕ	
С.Ф.Суханова, А.А. Постовалов, Е.В.Григорьев	127
ПРО МОЖЛИВІСТЬ СТВОРЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО ПАРКУ НА ПОЛТАВЩИНІ	
Смоляр Н.О.	131

<b>Розділ VII. АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ СКЛАДОВІ ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ.</b>	134
НЕПРИДАТНІ ПЕСТИЦИДИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ Шерстюк О. Л., Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П., Піщаленко М. А.	134
ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ Мінко О.Ю.,	136
ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ПРОГНОЗУ ПРО СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НАД ВЕЛИКИМИ МІСТАМИ Бугор А. М.,	138
ЗНАЧЕННЯ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ГАДЯЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ Балацька Ю. Д.,	139
ЯКІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОШКОДЖЕННЯ ЗЕРНА КЛОПОМ-ЧЕРЕПАШКОЮ Бараболя О. В., Шерстюк О.	141
ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ БОБОВЫХ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ЗАУРАЛЬЯ Постовалов А.А., Суханова С.Ф., Плотников А.М., Сажина С.В., Созинов А.В.	142
<b>Розділ VIII. ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ТА ЕКОЛОГО – ВАЛЕОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ</b>	148
ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ Ласло О. А.,	148
ИСТОКИ НЕЛИНЕЙНЫХ ЭФФЕКТОВ В СИСТЕМЕ "ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА" Михеев А. В.,	150
РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРОСВІТИ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПЕРВОЦВІТІВ ПОЛТАВЩИНИ Березанець М. М.,	152
ЕКСПРЕСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТ-ІОНІВ В ОВОЧАХ ТА ФРУКТАХ Солодовник М. А., Третьякова Д. М.,	153
МОНІТОРИНГ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА ПОЛТАВА Вадімов В., Яровий І., Горбонос В., Кузенко Л, Плаксієнко І.	156
ПРИНЦИПИ ТОЛЕРАНТНОСТІ ЯК СКЛАДОВА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ Плаксієнко І.Л., Самойлік М.С., Вараксіна О.В., Глазунова В.Є.	161
ПРО СТАН НАЯВНОСТІ ПЕСТИЦИДІВ У ВОДНИХ ДЖЕРЕЛАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ Фесенко О.Г	164
<b>СПИСОК АВТОРІВ</b>	167

---

---

## ПЕРЕДМОВА

---

---

Стабільний розвиток аграрного сектору залежить від ефективного використання задіяного у виробництві сільськогосподарської продукції природо-ресурсного потенціалу, а також дотримання сільгоспвиробниками вимог раціонального природокористування та збереження екологічних компонентів довкілля. Тому виникає необхідність вироблення механізмів державної політики щодо вдосконалення агроекологічних мов функціонування сільського господарства, за яких буде забезпечено стабільний еколого-збалансований розвиток галузі, а також сільських територій, на яких здійснюється сільськогосподарська діяльність.

Визначення ступеня стійкості і стабільності функціонування екологічних систем є актуальним завданням, рішення якої вкрай важливо і необхідно в даний час. Стійкість - це один із значущих параметрів будь-якої системи, в тому числі і екологічної. Її визначають, як здатність екосистем зберігати структуру і функціонування під впливом зовнішніх факторів середовища. екологічна стабільність визначається здатністю екосистем протистояти внутрішнім абіотичних і біотичних факторів середовища, включаючи антропогенний вплив. Облік даних параметрів забезпечує реалізацію системного і науково обґрунтованого підходу при виборі заходів по підвищенню екологічної рівноваги регіональних територій.

Розвиток сучасної техніки та технологій сьогодення орієнтує, головним чином на економічну ефективність, залишаючи поза увагою\* екологічну та соціальну складові. Однак, вичерпність природних ресурсів, забруднення навколишнього природного середовища та занепад селітебних територій вимагають переходу до раціонального ресурсовикористання. У таких обставинах об'єктивною і незаперечною умовою підвищення ефективності суспільного виробництва виступає застосування інноваційних підходів, що ґрунтуються на засадах екологізації виробництва. Особливо це стосується АПК, стратегічної галузі, що забезпечує продовольчу безпеку України.

Отже, перед науковцями і практиками постає завдання у спільній розробці й впровадженні інноваційних технологій, що ґрунтуються на раціональному ресурсовикористанні, спрямовані на відновлення природно-ресурсного потенціалу та стійкого розвитку агропромислового виробництва. Стійкий довгостроковий розвиток являє собою безперервний процес змін, що забезпечують гармонійне поєднання економічних,

екологічних, технологічних, соціальних інших систем з урахуванням потреб теперішніх і майбутніх поколінь

Матеріали конференції включають й узагальнюють результати дослідження багатьох авторів з різних наукових установ і навчальних закладів України, що відображають сучасні досягнення вітчизняної науки в дослідженні порушеної проблеми. Природно, що однією з особливостей даної праці є багатоманіття поглядів, які об'єднує в єдине ціле спільна ідея - обґрунтування екологічних, соціальних та економічних аспектів розвитку АПК на засадах раціонального ресурсовикористання. Автори розміщених матеріалів висловлюють власну думку щодо методів оцінки функціонування екологічно стабільних територій. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

Ми переконані, що саме спільні зусилля учених різних наукових поглядів можуть забезпечити формування парадигми стійкого екологічного, соціального й економічного розвитку агропромислового виробництва. Впевнені, що подальша творча співпраця між дослідниками буде сприяти продукуванню перспективних концептуальних підходів до вирішення наукової проблеми гармонійного розвитку агропромислового виробництва.

Опубліковані матеріали конференції, з огляду на глибинність і різнобічність проблеми функціонування екологічно-стабільних територій, не в змозі дати вичерпну відповідь на усі поставлені в ній питання, не кажучи вже про ті аспекти, які з певних міркувань не знайшли у цьому дослідженні відображення. Проте сподіваємося, що отриманні у результаті обговорення на конференції напрацювання теоретичного, методичного й аналітичного характеру будуть корисними для науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями гармонійного розвитку агропромислового виробництва

---

---

## Розділ I

# АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ТРАНСФОРМАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ В ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНІ

---

---

---

---

## ФІТОЛЕКТИНИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ДЕЯКІ ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

---

---

Поспелов С.В., Поспелова Г.Д., Корнієнко Г.О.

*м. Полтава, Україна*

Пшениця - найважливіша продовольча культура. До хімічного складу насіння входять усі необхідні для харчування елементи: білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти і мінеральні речовини. Серед них найважливішим компонентом є білок. Його вміст може коливатися від 8 до 22 %.

Варто зауважити, що серед протеїнів є лектини – широко поширені в природі білки, відмінною особливістю яких є здатність зворотно і вибірково зв'язувати вуглеводи, не викликаючи їх хімічного перетворення [1, 2]. У злакових поширені лектини, що зв'язують N-ацетил-D-глюкозамін і хітинові олігосахариди, вони можуть бути або чистими білками (види роду *Triticum* L., *Secale cereale* L., *Oryza sativa* L.), або глікопротеїнами, де вміст вуглеводів досягає 30–50 % [1].

Доведено, що лектини пшениці беруть участь у багатьох фізіологічних і сигнальних процесах в рослинах [3, 4, 5, 6, 7], деякі з них розглянуті нижче.

*Патогенез.* Біохімічні взаємовідносини патогена і рослини-хазяїна у процесі інфікування виявляють складні регуляторні зв'язки між двома організмами. Первинною речовиною, що відповідає за процес розпізнавання чужого агента, його зв'язування, попередження або уповільнення процесу інфікування є лектини. Це початкова ланка еліситор-індукованого запуску сигнальних систем рослинної клітини. Дія лектинів здійснюється поетапно: 1) зв'язують молекули поверхні патогену, блокуючи його доступ всередину клітини; 2) зміцнюють клітинну стінку рослини; 3) сприймають і передають сигнал активування синтезу цих та інших стресових білків. Важливою особливістю АЗП є те, що він екскретується коренями в місцях найбільшого скупчення мікробів, зокрема азоспірил [2, 8].

Лектини сприяють формуванню стійкості рослин до ураження мікроорганізмами аналогічно імунної системи імунокомпетентних організмів. Вони фіксують фітопатогени, а інфекційний процес починає розвиватися у випадку порушення цієї «лінії захисту» [9]. В той же час вивчення лектинової активності проростків озимої

пшениці при інфікуванні мікоплазмами показало, що її зміни можуть бути неспецифічною відповіддю рослин на дію патогена [10].

За ураження бактеріями рослин пшениці, акумулювання і закріплення останніх на поверхні кореневих волосків опосередковується не тільки рослинним лектином. Для закріплення клітин різобій на корені є важливим і розташування на їх поверхні аглютиніну. Вказана також участь лектинів клітинної поверхні азоспірил у їх специфічній адгезії на коренях пшениці [11].

У досліджах *in vitro* показано здатність лектинів пшениці не тільки зв'язувати інфекційні структури *Helminthosporium sativum*, а й змінювати проникність мембран клітин гриба і зумовлювати їх деструкцію [12].

Під час вивчення лектинової активності проростків озимої пшениці при інфікуванні мікоплазмами показало, що її зміна може бути неспецифічною відповіддю рослини на дію патогену. Лектини рослин мають фунгітоксичну активність стосовно певних видів фітопатогенних грибів. Зокрема встановлене, що АЗП, в різному ступені пригнічували ріст грибів *Fusarium* і бактерій *Erwinia*, але не впливали на ріст *Alternaria sp.* Доведене, що АЗП виявляє токсичну дію на проростання спор *Phytophthora infestans* і *Pseudoperonospora cubensis*, але не має фунгітоксичної активності стосовно *Alternaria sp.* і може стимулювати ріст бактерій *Erwinia*. При цьому ефект фунгітоксичної дії лектинів визначається їхньою концентрацією [3].

**Азотфіксація.** Аглютинін зародків пшениці (АЗП) взаємодіє з вільноживучими азотфіксаторами родів *Azotobacter*, *Spirillum* і *Azospirillum*. Для *Azospirillum brasilense*, наприклад, АЗП слугує сигналом, що змінює метаболізм бактерії в напрямку, сприятливому для росту й розвитку рослини-хазяїна. Клітинна відповідь азоспірили на лектин пшениці є плейотропним. При цьому рівень АЗП у рослин залежить від ряду умов і є одним з факторів, що відповідає за варіабельність результатів інокуляції пшениці вільноживучими азотфіксаторами [13]. Так, було показано, що додавання АЗП викликало посилення біосинтетичних процесів у клітинах *Azospirillum brasilense*: втреті збільшувався загальний вміст білка [8].

**Абіотичний захист.** Функції лектинів не обмежуються участю в міжклітинних взаємодіях і захисту рослин від біотичних стресорів. В останні роки з'явилися дані про участь лектинів у реакціях рослин на несприятливі умови зовнішнього середовища, показана зміна лектинової активності при різних абіотичних стресах. При цьому вивчення властивостей і розподіл лектинів у мембранних структурах рослинної клітини може сприяти з'ясуванню їх фізіологічної ролі. Підвищується гемаглютинуюча активність лектинів при: пораненні; при дії низьких температур; осмотичного шоку та посухи [14]; при засоленні середовища; при дефіциті вологи; при раневому стресі; спостерігається кріопротекторний ефект галактозоспецифічних лектинів пшениці [15]. У літературних джерелах є дані про підвищення накопичення лектинів в умовах гіпертермії [2].

Перебування рослин озимої пшениці протягом семи днів в умовах низької температури (2° С), що забезпечує розвиток її морозостійкості, викликало підвищення активності лектинів і зміну їх вуглеводної специфічності. Можливо, ці білки беруть участь у процесах, що формують стійкість рослин до низьких температур [16]. Причому, зміни в білковому спектрі і вуглеводної специфічності лектинів клітинної

стілки рослин відбуваються вже в початковий період дії низької температури. Це дозволяє припустити участь лектинів клітинної стінки в механізмах формування морозостійкості в перші години охолодження [16].

Висока температура викликала збільшення вмісту АБК з наступним сильним підвищенням рівня АЗП в клітинах каллюса пшениці [2]. Дослідження показали, що тепловий шок індукував синтез лектиноподібного білка в суспензійній культурі клітин *Dolichos biflorus*. До числа поширених несприятливих факторів відноситься і засолення. Вплив 2% NaCl через 2 години викликало двократне накопичення АЗП в коренях проростків пшениці, а через 7 годин спостерігалось п'ятикратне зростання вмісту цього білка. Причому, максимуму накопичення передувало оборотне збільшення рівня АБК. Дані, що демонструють значні зміни у вмісті лектинів при сольовому і температурному стресах, вказують на його участь у швидких АБК-регульованих захисних реакціях проростків пшениці на несприятливі дії зовнішнього середовища [2].

Встановлено, що ультрафіолетове опромінення проростків пшениці приводить до підвищує активність їх лектинів. При цьому екзогенна обробка зернівок АЗП здійснює протекторний ефект рослин на ранньому етапі онтогенезу. Вважають, що складовими біохімічного механізму протекторної дії лектину є індукція молекулярних компонентів системи захисту рослин, яка включає активацію ендogenous лектину і синтез флавоноїдів [17].

Таким чином, вивчення біохімії, фізіології, біології лектинів рослин роду *Triticum* L. розкриває інформацію про їх дію на саму рослину та нові можливості регулювання онтогенезу рослин.

### Бібліографія

1. Авальбаева А.М Множественная гормональная регуляция содержания лектина в корнях проростков пшеницы / А.М. Авальбаева, М.В. Безрукова, Ф.М. Шакирова // Физиология растений. – 2001. – Т 48, № 5. – С. 718-722.
2. Шакирова Ф.М. Современные представления о предполагаемых функциях лектинов растений / Ф.М. Шакирова, М.В. Безрукова // Журн. общей биологии. – 2007. – Т. 68, № 2. – С. 98-114.
3. Кириченко О.В. Вплив екзогенного специфічного лектину на пектинову активність у проростках та листках пшениці / О.В. Кириченко, О.М. Тищенко // Укр. біохім. журнал. – 2005. – Т. 77, № 4. – С. 133-137.
4. Кириченко О.В. Фунгітоксична активність рослинних лектинів / О.В. Кириченко, В.Г. Сергієнко // Физиология и биохимия культурных растений. – 2006. – Т. 38, № 6. – С. 526-534.
5. Гораева Л.Д. Лектины клеточной стенки при закаливании к холоду озимой пшеницы / Л.Д. Горяева, С.А. Поздеева, О.А. Тимофеева, Л.П. Хохлова // Физиология растений. – 2006. – Т. 53, № 6. – С. 845-850.
6. Кругова О.Д. Вплив екзогенного лектину на активність антиоксидантних ферментів, ендogenous лектину та вмісту флавоноїдів у пшениці / О.Д. Кругова, Н.М. Мандровська, О.В. Кириченко // Укр. біохім. журнал. – 2006. – Т. 78, № 2. – С. 106-112



7. Луцик М.Д. Лектины / М.Д. Луцик, Е.Н. Панасюк, А.Д. Луцик. – Львов: Вища школа, 1981. – 154 с.
8. Антонюк Л.П. Растительные лектины как факторы коммуникации в симбиозах // Молекулярные основы взаимодействия ассоциативных микроорганизмов с растениями / Под ред. В.В. Игнатова. – М., 2005. – С. 118-159.
9. Варбанец Л.Д. Взаимодействие лектинов из картофеля с гликополимерами *Corynebacterium sepedonicum* и *Pseudomonas solanacearum* / Л.Д. Варбанец // Уч. зап. Тартус. ун-та: Изучение и применение лектинов. – 1989.– Т.2, вып. 870. – С. 73-76.
10. Трифонова Т.В. Изменение лектиновой активности проростков озимой пшеницы при инфицировании микоплазмами / Т.В. Трифонова, Н.Н. Максютлова, О.А. Тимофеева, В.М. Чернов // Прикл. биохимия и микробиология. – 2004. – Т. 40, № 6. – С. 675-679.
11. Никитина В.Е. Изучение роли лектинов клеточной поверхности азоспирилл во взаимодействии с корнями пшеницы / В.Е. Никитина, С.А. Аленькина, Е.Г. Пономарева, Н.Н. Савенкова // Микробиология. – 1996. – Т. 65, № 2. – С. 165-170.
12. Экспрессия генов лектина и дефенсина у сортов пшеницы Мироновская 808 Roazon при инфицировании *Pseudocercospora herpotrichoides* / В.Н. Белова, С.Б. Зеленый, О.А. Панюта, Н.Ю. Таран, П.В. Погребной // Біополімери і клітина. – 2010. – 26, № 1. – С. 45-50.
13. Антонюк Л.П. Влияние лектина пшеницы на метаболизм *Azospirillum brasilense*: индукция биосинтеза белков / Л.П. Антонюк, О.Р. Фомина, В.В. Игнатов // Микробиология. – 1997. – Т. 66. – С. 172-178.
14. Stress-induced accumulation of wheat germ agglutinin and abscisic acid in roots of wheat seedlings / Cammue V.P.A., Broekaert W.F., Kellens J.T.C. et al. // Plant Physiol. – 1989. – Т. 91. – Р. 1432-1435.
15. Кириченко О.В. Влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы агглютинином пшеничных зародышей на содержание хлорофилла, лектиновую активность в листьях и азотфиксирующую способность ризосферных микроорганизмов / О.В. Кириченко // Укр. біохім. журн. – 2008. – Т. 80, № 1. – С. 107-113.
16. Комарова Э.Н. Активность лектиноподобных белков клеточных стенок и внешних мембран органелл и их связь с эндогенными лигандами в проростках озимой пшеницы при холодовой адаптации / Э.Н. Комарова, Э.И. Выскребенцева, Т.И. Трунова // Физиология растений. – 2003. – Т. 50, № 4. – С. 511-516.
17. Кириченко О.В. Фунгітоксична активність рослинних лектинів / О.В. Кириченко, В.Г. Сергієнко // Физиология и биохимия культурных растений. – 2006. – Т. 38, № 6. – С. 526-534
18. Чеботарьова Л.В. Будова, локалізація та функції лектинів рослин роду *Triticum* L. / Л.В. Чеботарьова // Таврійський науковий вісник. – Херсон. – Вип. 86. – С.86-98.

---

---

## ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА АГРОЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ЗА УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ

---

---

**Колосовська В.В, Садковська А. М.**

*м. Одеса, Україна*

Глобальне потепління клімату на сьогодні є незворотнім процесом, який спостерігатиметься й у найближчі десятиліття.

Сільське господарство України є найбільш вразливою галуззю економіки до коливань та змін клімату, оскільки функціонування галузей землеробства та тваринництва, їх спеціалізація, урожайність сільськогосподарських культур значною мірою залежать від агрокліматичних умов території і насамперед від її тепло- і вологозабезпеченості. Зміна термічного режиму та режиму зволоження впливає на ріст, розвиток та формування продуктивності рослин [1, 3].

Зернобобові культури відіграють важливу роль в сільськогосподарському виробництві. Серед них однією з найбільш поширеною є горох. Горох – одна з основних перспективних сільськогосподарських культур, що вирощуються на території України. Горох збагачує ґрунт цінною органічною масою і азотом, поповнює орний шар фосфором, калієм, кальцієм, покращує структуру ґрунту і підвищує його родючість. Зерна гороху мають високі харчові якості.

Прояви і наслідки глобальних змін клімату стають все більш відчутними в Україні. За останні 130 років температура в світі зросла приблизно на 0,85 °С. За останні 25 років темпи глобального потепління прискорилися, перевищивши 0,18 °С за десятиліття [2].

Дослідження впливу змін клімату на агрокліматичні умови вирощування та урожайність гороху на території України проводилися шляхом порівняння показників за базових умов (1990-2010 рр.) та сценарного варіанту (2011-2030 рр.) Як теоретична основа для виконання розрахунків та порівняння результатів були використана розроблена А.М.Польовим модель агроекологічних врожаїв сільськогосподарських культур [4].

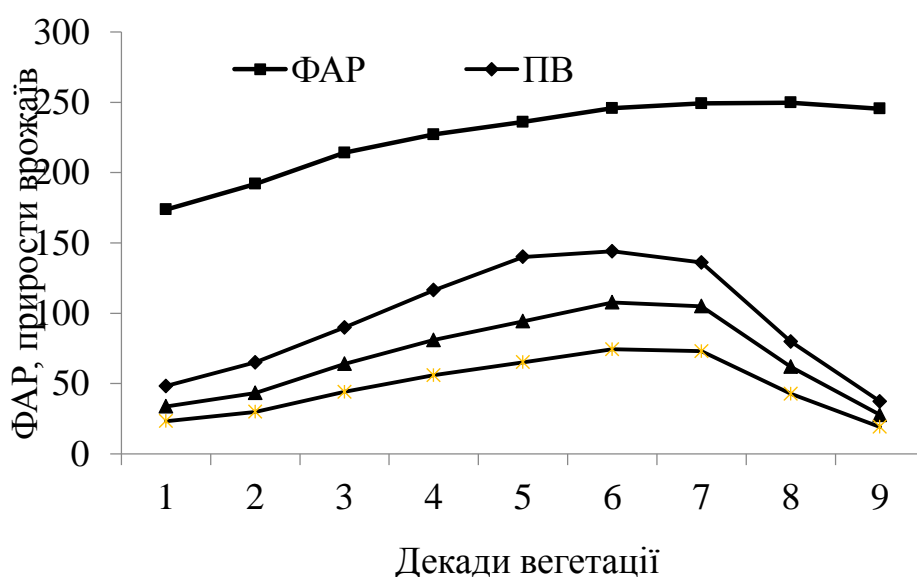
На рисунку 1 представлена динаміка надходження ФАР за вегетаційний період гороху та прирости сухої маси його еталонних врожаїв за базовий період. Можна бачити, що на початку вегетаційного періоду культури надходження ФАР становить 173,7 кал/(см<sup>2</sup>·доба). Потім прихід ФАР зростає повільно до 5-6 декади розвитку і в ці декади її максимальна кількість становить 249,7 кал/(см<sup>2</sup>·доба). З сьомої-восьмої декади розвитку надходження ФАР починає поступово зменшуватись і становить в останню (дев'яту) декаду вегетації 245,4 кал/(см<sup>2</sup>·доба).

Співставлення сум фотосинтетично-активної радіації з величиною потенційного врожаю гороху показує, що відповідно надходженню ФАР змінюються і прирости потенційного врожаю (ПВ). На початку вегетації приріст сухої маси ПВ становить 48 г/м<sup>2</sup>, досягає найбільшого значення 144 г/м<sup>2</sup> у шосту декаду вегетації, а потім починає поступово знижуватися до 37 г/м<sup>2</sup> наприкінці вегетації.

Метеорологічно можлива врожайність будь-якої культури (ММВ) є інтегральною характеристикою агрометеорологічних умов вирощування.

На початку вегетації приріст ММВ складає 33 г/м<sup>2</sup>. Починаючи з другої декади вегетації прирости кожної декади збільшуються і досягають максимального значення 108 г/м<sup>2</sup> у шосту-сьому декади. Потім прирости поступово знижуються і в останні три декади вегетації ріст практично припиняється (ММВ знизився до 27 г/м<sup>2</sup>).

Аналіз приростів дійсно можливої врожайності посівів гороху показав, що в першу декаду вегетації приріст ДМВ не перевищує 23 г/м<sup>2</sup>, потім протягом вегетації він поступово зростає і його максимальне значення у шосту – сьому декади вегетації становить 74 г/м<sup>2</sup>. Після сьомої декади приріст суттєво падає, а останні дві декади вегетації росту також практично не відбувається (прирости ДМВ вельми незначні – 19 г/м<sup>2</sup>).



**Рис.1. Динаміка ФАР (кал/(см<sup>2</sup>·доба) та прирости сухої маси (г/м<sup>2</sup>) еталонних врожаїв (базовий період – 1990-2010 рр.)**

Джерело: авторські розрахунки

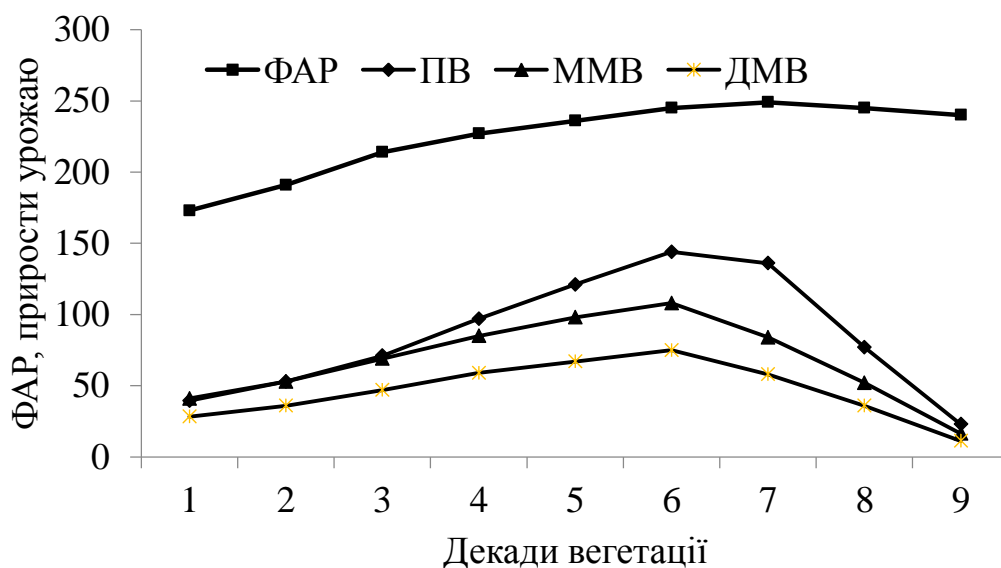
На рисунку 2 представлена динаміка надходження ФАР за вегетаційний період гороху та прирости сухої маси його еталонних врожаїв за сценарний період (2011-2030 рр.). Можна бачити, що динаміка декадного ходу ФАР протягом вегетаційного періоду культури за перший сценарний період повністю співпадає з базовою.

На початку вегетації приріст сухої маси ПВ становить 35 г/м<sup>2</sup>, досягає найбільшого значення 144 г/м<sup>2</sup> у шосту декаду вегетації. З сьомої до дев'ятої декади поступово знижується з 136 до 23 г/м<sup>2</sup>.

З цього рисунку видно, що на початку вегетації приріст ММВ складає 41 г/м<sup>2</sup>. Починаючи з другої декади вегетації прирости кожної декади збільшуються і досягають максимального значення 108 г/м<sup>2</sup> у шосту декаду. Потім прирости поступово

знижуються і в останні три декади вегетації приріст ММВ практично припиняється ( $16,4 \text{ г/м}^2$ ).

Аналогічна ситуація спостерігається і стосовно приростів ДМВ.



**Рис.2.** Динаміка ФАР (кал/(см<sup>2</sup>·доба) та прирости сухої маси (г/м<sup>2</sup>) еталонних врожаїв гороху (сценарний період – 2011-2030 рр.)

Джерело: авторські розрахунки

Аналіз сценарних приростів ДМВ гороху показав, що в першу декаду вегетації приріст ДМВ не перевищує  $28 \text{ г/м}^2$ , потім протягом вегетації він поступово зростає і його максимальне значення у шосту декаду вегетації становить  $75 \text{ г/м}^2$ . Після шостої декади приріст суттєво падає, а останні три декади вегетації росту також практично не відбувається (прирости ДМВ, як і прирости ПВ та ММВ вельми незначні).

### **Бібліографічний список**

1. Васильченко В.В. Україна та глобальний парниковий ефект. Книга 2. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату. Київ: Агенство з раціонального використання енергії та екології, 1998. С.208.
2. Дем'яненко С. С. Стратегія адаптації аграрних підприємств України до глобальних змін клімату. Економіка України, 2012. № 6. С. 66–72.
3. Панасюк Б. Я. Глобальні зміни клімату та економіка. Економіка АПК, 2015. № 11. С. 14–23.
4. Степаненко С.М., Польовий А.М., Лобода Н.С. та ін. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України. Одеса: ТЕС, 2015. 520 с.

---

---

## ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО

---

---

Антонець О. А., Гайдабуров Ю.М.  
*м. Полтава, Україна*

Найважливішими критеріями технології вирощування ріпаку озимого є строки сівби. Саме вони визначають, чи отримає господар добрі сходи, а також в якому стані рослина увійде в зиму. С.Каленська та Л.Гарабар зауважують, що «оптимальний період посіву ріпаку залежить від зони вирощування і наявності вологи у ґрунті, а також вибору придатного гібрида чи сорту» [3].

Занадто ранні посіви восени переростають, внаслідок чого точка росту піднімається високо над поверхнею ґрунту, потім нагромаджується велика вегетативна маса, що є причиною вимерзання або випрівання [4].

Для нормального розвитку рослинам ріпаку перед входженням у зиму треба 60-80 днів із сумою температур 600-800° С. До приходу зими рослини загартовуються, утворюють розетку із 6-10 листків. Я.Бардін стверджує, що «найкраще рослини перезимовують за висоти 10-15 см, коли точка росту винесена над поверхнею ґрунту на висоту не більше 1 см, а діаметр кореневої шийки дорівнює 0,6-1 см» [1].

Якщо сіяти ріпак після допустимих строків, недостатньо розвивається коренева система, рослини мають низьку зимостійкість, нестійкі проти обривання корневих волосків під дією замерзання-розмерзання. Крім того, генеративні органи закладаються на дуже малих рослинах, що обмежує гілкування і формування достатньої кількості стручків. С.Каленська та Л.Гарабар зазначають, що «зниження врожаю на один день запізнення становить до 30-50 кг/га» [3].

Метою роботи було досягнення максимальної продуктивності ріпаку озимого у залежності від строків сівби. Вона проводилася 13 серпня, 18 серпня, 23 вересня і 28 вересня у 2018 році. Об'єктом досліджувань був сорт ріпаку озимого Чорний Велетень.

Проведення дослідів супроводжувалось фенологічними спостереженнями. При цьому відмічали початок (у 10-15% рослин) та повне настання (у 75% рослин) наступних фаз – проростання насіння, сходи, утворення розетки, стеблуння, бутонізація, цвітіння, початок утворення перших стручків, дозрівання. Крім того визначали біометричні показники, а саме кількість рослин на 1 м<sup>2</sup>, кількість стручків на рослині, кількість насінин у стручку, маса 1000 насінин. Також визначали зимостійкість рослин ріпаку озимого при різних строках сівби.

Спостереження за ріпаком озимим проводили за загально прийнятими у рослинництві методиками [2]. Для проведення дослідів була взята облікова площа ділянки 100 м<sup>2</sup>. Повторність чотириразова. Математичний обробіток даних розраховувався за допомогою комп'ютерної програми.

Час настання фаз вегетації у озимого ріпаку сорту Чорний Велетень подано у таблиці 1.

Таблиця 1

**Фази розвитку ріпаку озимого сорту Чорний Велетень  
у залежності від строків сівби**

Фази вегетації	Строк сівби				
	13.08	18.08	23.08	28.08	
Сходи	21.08	29.08	5.09	10.09	
Утворення листової розетки	26.08	15.09	26.09	7.10	
Стеблуння	24.04	25.04	26.04	27.04	
Бутонізація	2.05	2.05	3.05	3.05	
Цвітіння	12.05	12.05	12.05	12.05	
Початок утворення перших стручків	16.05	18.05	19.05	19.05	
Стиглість	молочна	3.06	4.06	5.06	5.06
	воскова	20.06	21.06	21.06	21.06
	технічна	4.07	4.07	4.07	4.07

Аналізуючи дані таблиці 1, спостерігається, що сходи озимого ріпаку настають через 8-13 днів залежно від строку сівби. Формування осінньої розетки листя починається на 15-27 день і в більшій мірі залежить від строків сівби. Так, при сівбі ріпаку 13 та 18 серпня цей період не перевищує 14-20 днів, більш пізні строки сівби (23 та 28 серпня) забезпечують перехід до формування розетки через 21-27 днів.

Установлено, що ранні строки сівби сприяють формуванню розетки з 12 і більше листків та кореневої шийки діаметром 12-13 мм, а при сівбі 10 та 20 вересня – з 6-8 листків при діаметрі кореневої шийки 8-10 мм.

Рослини більш ранніх строків сівби (13 та 18 серпня) в умовах перезимівлі виявилися більш слабкими і тому на період відновлення вегетації їх збереглося всього 16,5-35,2%. Запізнення з посівом до 23 та 28 серпня призвело до того, що ріпак озимий краще перезимував, рослин збереглося на 55,8-71,2 та 50,3 - 65,2 % відповідно більше.

Перед збиранням озимого ріпаку відбирали пробні снопи для аналізу. Отримані результати наведено у таблиці 2.

Аналізуючи дані таблиці 2 слід зазначити, що при третьому строковій сівби (23.08) кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> було найбільше (60 штук), так як перезимувало 71,4 % рослин озимого ріпаку. Найменшу кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> отримали при першому строковій сівби (13.08) – 14 штук, при цьому перезимувало усього лише 16,5 % рослин. Кількість стручків на одній рослині найбільше було при першому (13.08) строковій сівби – 126 штук, а найменше при третьому-четвертому (23 і 28 серпня) строковій сівби – 115 і 110 штук. Середня кількість насінин у стручку при сівбі 13 і 18 серпня була 25 і 22 штук, а при 23 і 28 серпня – 19 і 18 штук. Маса 1000 насінин за строками сівби суттєвої різниці немала.

**Біометричні показники ріпаку озимому сорту Чорний Велетень**

Строк сівби	Кількість рослин на 1 м <sup>2</sup> , штук	Кількість стручків на рослині, штук	Кількість насінин у стручку, штук	Маса 1000 насінин, г
13.08	14	126	25	4,5
18.08	30	119	22	4,5
23.08	60	115	19	4,5
28.08	55	110	18	4,3

Результати досліджень показали, що кращим строком сівби для озимого ріпаку сорту Чорний Велетень є 23 серпня, при цьому урожайність насіння була 33,6 ц/га, тоді, як при сівбі 21 серпня – 9,8 ц/га і 13 серпня – 24,0 ц/га. Пояснюється це тим, що рослини більш ранніх строків сівби (13 та 18 серпня) в умовах перезимівлі виявилися більш слабкими і тому на період відновлення вегетації їх збереглося всього 16,5-35,2%.

Розрахунки економічної ефективності показали, що найвищий рівень рентабельності 179 % отримали при сівбі озимого ріпаку 23 серпня. Тоді, як при першому строковій сівбі 13 серпня рентабельність становила 102 %. Рослини на початку зими починають переходити до утворення стебла, тому у цей період вони особливо чутливі до морозу (зимостійкість становила 16,5 - 35,2 %)

На основі проведених досліджень у 2018-2019 роках можна зробити такі висновки:

1. Ранні строки сівби ріпаку озимого 13 та 18 серпня сприяють формуванню розетки з 12 і більше листків, а при сівбі 10 та 20 вересня – з 6-8 листків.
2. Найбільша кількість перезимуваних рослин - 71,4 % ріпаку озимого була при третьому строковій сівбі 23 серпня і найменша - 16,5 % при першому строковій 13 серпня.
3. Максимальну урожайність насіння 33,6 ц/га отримали при сівбі 23 серпня.
4. Розрахунки економічної ефективності показали, що найбільший рівень рентабельності 179 % отримано при третьому строковій сівбі 23 серпня.

**Бібліографічний список**

1. Бардін Я.Б. Ріпак від сівби до переробки. К. : Світ, 2000. 106 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М, Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Каленська С.М., Гарбар Л.А. Сучасний стан виробництва, основні аспекти використання та особливості формування продуктивності ріпаку. *Агроном.* – 2007. №3. С. 168- 170.
4. Чекалін М.М., Тищенко В.М., Баташова М.Є. Селекція і генетика окремих культур. Полтава. 2007. 202 с.

---

---

## ДО ПИТАННЯ ПРО ФОРМУВАННЯ ГЕОХІМІЧНИХ БАР'ЄРІВ ДЛЯ МЕТАЛІВ І МЕТАЛОЇДІВ У ҐРУНТАХ, РІЧКАХ ТА ВОДОСХОВИЩАХ

---

---

Подрезенко І.М., Крючкова С.В.

*м. Дніпро, Україна*

На сьогодні набувають актуальності гідро-геохімічні дослідження щодо поведінки багатьох елементів і сполук, які в результаті потужної антропогенної діяльності вилучаються з природних надр, переміщуються на великі відстані, трансформуються технологічними процесами і, крім виробленої продукції, створюють величезну масу небезпечних відходів. Одними з основних техногенних забруднювачів поверхневих і підземних вод та земель є важкі метали й металоїди. Здатність природного середовища до зберігання, перетворення та поглинання різних елементів, в тому числі небезпечних, потребує більш детальних, якісних і кількісних досліджень для більш екологічного спрямування технологій у водозабезпеченні та землекористуванні. Встановлено, що залізо, його гідроксиди й оксиди створюють у ґрунтах та водному середовищі геохімічні бар'єри для *Cu, Pb, Cr, As* та інших токсичних елементів. Найбільш отруйний з них, - миш'як, що спричиняє онкологічні захворювання легень і шкіри, кишкові порушення, периферичні неврити та перфорації носової перегородки. Тривале споживання питної води із концентрацією в ній *As* від 0,05 мг/л до 1 мг/л є дуже небезпечним. Марганцеві бар'єри формують геохімічні уловлювачі для *Ni, Co, Cd, Pb, Zn*. Коефіцієнт кореляції в донних відкладах Дніпровського водосховища між елементами уловлювання – *Fe, Mn* і небезпечними елементами *Cr, Zn, Pb* дорівнював +1 [2]. Вміст важких металів у деяких випадках в межах рибогосподарств перевищує величину діючих ГДК для *Zn* – у 4-16 разів, для *Pb* – у 3-5 разів. Таким чином, якби *Cr, Zn, Pb* не були пов'язані марганцем і залізом в нерозчинні сполуки, то бентос і риба не змогли б існувати в таких умовах. За складом фаз носіїв важких металів і металоїдів всі головні мінералогічні бар'єри в ґрунтах розділяються на чотири групи: *алюмосилікатні, залізисті, карбонатні і марганцеві* (табл. 1) [1].

**Таблиця 1**

**Природні мінералогічні бар'єри для важких металів і металоїдів**

<i>Бар'єр</i>	<i>Типовий приклад</i>	<i>Основні елементи, що закріплюються</i>
Алюмосилікатний	Глейовий горизонт	<i>Zn, Ni</i>
Залізистий	Ілювіальний горизонт	<i>Cr, As</i>
Марганцевий	<i>Fe-Mn</i> ортштейни	<i>Zn, Ni, Co, Cd, Pb</i>
Карбонатний	Карбонатний горизонт	<i>Cd, Cu, Sr</i>

Джерело: [1]



З аналізу даних щодо розподілу миш'яку, широко розповсюдженого в басейні річки Інгулець, випливає, що основним джерелом його надходження у водотоки є внесення в ґрунт добрив у вегетативний період. Це чітко простежується по вимірюванню його концентрації в літній період (липень), коли ці значення в 2,7-3,5 рази перевищують величину ГДК в зимовий період (січень). Відомо, що миш'як не відноситься до основних елементів-забруднювачів гірничорудної промисловості. Про це свідчать і перевищення ГДК в донних відкладеннях по миш'яку в річках Бічна (с. Валове) - перевищення ГДК у 7,5 разів, та Боковенька (с. Великофедорівка) - перевищення ГДК у 6,5 разів. У цих пунктах забруднюючий вплив гірничорудної промисловості відсутній. Води річки Бічна відносяться до слабо забруднених, а річки Боковенька - до дуже чистих, не зважаючи на те, що в її донних відкладах спостерігається значне перевищення ГДК [3]. Це свідчить про високу ефективність залізного бар'єру для миш'яку.

Нами встановлено, що в ґрунтах та донних відкладах річок і водосховищ утворюються *однакові геохімічні бар'єри* для затримання небезпечних елементів елементами уловлювачами. Природна сутність такого положення пов'язана з тим, що атмосферні опади формують як вологу в ґрунтах, так і являються основним джерелом живлення і поверхневих вод, і підземних вод.

У цьому контексті необхідно звернути увагу на те, що при випаданні кислотних дощів (через потрапляння сірчистих сполук в атмосферу в результаті викидів з підприємств або виверження вулканів) на поверхню ґрунтів і водойм відбувається руйнування зазначених вище бар'єрів. Міграція небезпечних елементів, що стали рухливими, відбувається з ґрунту - в рослини й підземні води, а з донних осадових - у водойми.

Аналіз коефіцієнтів кореляції, близьких до 1, між елементами, які створюють фізико-геохімічний бар'єр, і елементами, які уловлюються, свідчить про роботу даного бар'єру та про практично повне затримання небезпечного елемента на бар'єрі. Величина коефіцієнту кореляції відображає відсоток уловлення елемента на бар'єрі. Негативний коефіцієнт кореляції вказує про відсутність геохімічного бар'єру для даного елемента у тих умовах, в яких встановлювалася ця залежність. Саме тому за коефіцієнтом кореляції між елементом уловлювачем і небезпечним елементом визначається ефективність роботи бар'єру(табл. 2).

Таблиця 2.

**Ефективність уловлення небезпечних елементів речовиною та елементом  
уловлювачем**

<i>Коефіцієнт кореляції між елементом (речовиною) уловлювачем і небезпечним елементом</i>	<i>Переведення елемента забруднювача у нерозчинні сполуки, %</i>	<i>Ступінь ефективності бар'єру</i>
0,6-1,0	60-100	хороша
0,5-0,6	50-60	задовільна
0,3-0,5	30-50	невизначена
-1,0-0,3	0	бар'єр відсутній

Джерело: [розробка автора Подрезенко І.М.]

**Бібліографічний список**

1. Кораблева А.И. Оценка уровня загрязнения Запорожского водохранилища тяжелыми металлами и предложения по разработке природоохранных мероприятий. – Днепропетровск: Институт технической механики, 1991. – 52с.
2. Водяницкий Ю.Н. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах / Ю.Н.Водяницкий. – М.: ГНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева, РАСХН, 2008. – 165с.
3. Багрій І.Д. Гідроекосистема Криворізького басейну – стан і напрямки поліпшення / І.Д. Багрій, П.Ф. Гожик, Е.В. Самоткал [та ін.]. – К.: Фенікс, 2005. – 216с.

---

**ЩОДО ПРОЦЕДУРИ РАНЖУВАННЯ РІЗНИХ СФЕР ВИРОБНИЦТВА ЗА  
ПОКАЗНИКОМ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ГОСПОДАРЮВАННЯ**

---

**Слаба Л.А, Сметаніна Т.В.**  
*м. Дніпро, Україна*

Для оцінки важливості екологічних аспектів, пов'язаних зі поживанням ресурсів, може застосовуватися метод матеріального входу, в якому застосовуються питомі показники споживання природних ресурсів для кожного окремого компонента. Ці показники отримані на основі МІ-чисел, розроблених Інститутом Вуппертала клімату, довкілля та енергії в Німеччині [1].

Ранжування різних сфер виробництва розглянуто на прикладі використання водних ресурсів, як категорії матеріального входу по екологічності господарювання, за допомогою якої можна ранжувати як в цілому різні країни, так і різні галузі економіки і окремі підприємства.

В даний час в Україні для оцінки та забезпечення раціонального використання води в галузях економіки встановлені технологічні нормативи використання води. Однак, на наш погляд, аналіз окремих галузевих нормативів не дає можливість для об'єктивної оцінки ефективності використання води в цілому по країні тим паче порівняно з використанням водних ресурсів в країнах Європейського Союзу.

Показник використання води є дуже вагомим для визначення екологічної безпеки і ефективності господарювання країн у сфері промислового, сільськогосподарського виробництва і комунального господарства. А економічна та екологічна безпека є одними з найважливіших складових національної безпеки будь якої держави і стає невід'ємною частиною стратегії національної безпеки, що гарантує досягнення стану еколого-економічної збалансованості і сталого розвитку.

Запропонований нами коефіцієнт еколого-економічної ефективності використання водних ресурсів виглядає так:

$$K_{ев} = \frac{\sum_{B=1}^n O_{B1} + O_{B2} + \dots + O_{Bn}}{ВВП_{дн}}$$

де  $K_{ев}$  – коефіцієнт еколого-економічної ефективності використання водних ресурсів;

$O_{B1}, O_{B2}, \dots$  – обсяг використання води по галузям економіки;

$n$  – галузі економіки;

$ВВП_{дн}$  – валовий внутрішній продукт на душу населення.

Слід зазначити, що чим нижче цей коефіцієнт, тим більш ефективним є використання водних ресурсів. На наш погляд цей показник дозволить вперше виконати інтегральну оцінку використання води в цілому по країнам.

Для підтвердження даного тренду проаналізовано показники водоспоживання в країнах Євросоюзу і в Україні та ВВП на душу населення за паритетом купівельної спроможності. Цей аналіз представлений нижче (табл.1).

**Таблиця 1**

**Використання води в деяких країнах Євросоюзу і в Україні(2016 р.)**

№ з/п	Країна	Водоспоживання в цілому по країні млн м <sup>3</sup>	ВВП на душу населення дол. США	Коефіцієнт еколого економічної ефективності використання водних ресурсів
1	Німеччина	25330	47811	0,599
2	Бельгія	6005	45415	0,146
3	Франція	29370	40564	0,796
4	Великобританія	8420	41580	0,208
5	Польща	10580	26595	0,852
6	Україна	9862	7949	4,511

Джерело: дані [2,3].

Як бачимо в країнах Євросоюзу коефіцієнт еколого-економічної ефективності  $K_{ев}$  використання водних ресурсів менше одиниці, а в Україні він значно більший, що вказує на значні втрати води по всім галузям економіки. Розглянемо тепер використання водних ресурсів, як матеріального входу, для різних галузей економіки. Для цього пропонується ввести коефіцієнт еколого-економічної ефективності використання водних ресурсів окремої галузі економіки (наприклад добувної). І він виглядає так:

$$K_{евд} = \frac{O_{вд}}{P_{д}/ШП_{д}}$$

де  $K_{евд}$  – коефіцієнт еколого-економічної ефективності використання водних ресурсів добувної галузі економіки ;

$O_{вд}$  – обсяг використання води по добувній галузі, млн м<sup>3</sup>;

$P_{д}$  – обсяг реалізованої продукції по добувній галузі, млн грн.;

$ШП_{д}$  – середньооблікова кількість штатних працівників добувної галузі.

У представленій нижче таблиці надається попередній приклад ранжування різних галузей економіки за показником коефіцієнту еколого- економічної ефективності використання водних ресурсів (табл.2).

**Таблиця 2 - Приклад ранжування за показником коефіцієнту еколого-економічної ефективності використання водних ресурсів**

Галузь економіки	Обсяг реалізованої продукції, млн грн.	Середньооблікова кількість штатних працівників, тис. осіб	Використання води млн м <sup>3</sup>	Коефіцієнт еколого- економічної ефективності використання водних ресурсів галузі економіки
Добувна				
2013 р.	154615,9	421	51	0,14
2015 р.	191599,3	255	24	0,03
Металургійна				
2013 р.	208225,4	313	601	0,9
2015 р.	278502,8	244	513	0,45
Машинобудівна				
2013 р.	117301,9	456	68	0,26
2015 р.	115261,7	346	43	0,13
Хімічна				
2013 р.	52099,0	82	119	0,19
2015 р.	68010,1	62	54	0,05

Джерело: дані [4, с. 159, 296, 314;5,].

Цей інтегральний аналіз показує, що металургійна галузь є найбільш ресурсномісткою по використанню води і потребує значного переобладнання. Наведені нами коефіцієнти дають обґрунтовані підстави вважати, що сучасний механізм стимулювання екологічної безпеки та раціонального природокористування в Україні перебуває на стадії розвитку й удосконалення. Використання таких коефіцієнтів дозволить враховувати можливості практичної реалізації завдань екологічної політики та принципів природокористування, наблизитись до визначення і вирішення низки питань стосовно місця екологічності господарювання в реалізації концепції та стратегії сталого розвитку, трактування та законодавчого визначення його сутності, видів, критеріїв ідентифікації, особливостей статистичного обліку, економічного аналізу тощо.

## Бібліографічний список

1. Вуппертальський інститут клімату, довкілля та енергії [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.wuperinst.org/>.
2. Щорічне використання води в країнах світу [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.worldometers.info/water/>.
3. Рейтинг країн за рівнем ВВП на душу населення [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://nonews.co/directory/lists/countries/gdp-per-capita>.
4. Збірник «Промисловість України у 2011-2015 роках». Державна служба статистики України.
5. Державне агентство водних ресурсів України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.davr.gov.ua>.

---

---

## НЕТРАДИЦІЙНІ ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ – ШЛЯХ ДО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЗАЦІЇ УРБОСИСТЕМ

---

---

**Д'яконов В. І., Криштоп Є. А., Волощенко В. В**  
*с. Докучаєвське, Харківська обл., Україна*

Ефективним засобом формування і підтримки сприятливого міського середовища, зменшення антропогенного навантаження та відновлення екологічної рівноваги є ресурсозбереження, яке дозволяє економно витратити природні запаси, зберігати невідновлювані й широко застосовувати відновлювані ресурси, утилізувати відходи, не забруднюючи при цьому довкілля. Проте найактуальнішими проблемами з погляду екології та умов проживання населення є міста. Це пов'язано з високою концентрацією джерел забруднення території, їх високою інтенсивністю, а також комплексним впливом людини на всі компоненти навколишнього середовища. Постійне зростання кількості транспорту, розвиток промисловості й інші чинники є причиною швидких темпів погіршення екологічного стану в урбосистемах. Одним з дієвих способів зменшення негативного впливу на довкілля, на нашу думку, є підвищення ефективності раціонального використання енергетичних ресурсів.

Сучасна енергетика, основана, насамперед, на використанні викопних видів палива (газ, нафта, вугілля, торф, ядерне паливо), які спричинили нинішній кризовий стану розвитку цивілізації. Ці джерела енергії обмежені й невідновлювані, а також екологічно небезпечні. Починаючи від видобутку, переробки й транспортування енергоресурсів і закінчуючи їх спалюванням для одержання теплоти й електроенергії – усе це досить згубно впливає на екологічний баланс урбанізованих територій і нашу країну взагалі. Крім того, саме «викопна» енергетика призводить до глобальних змін клімату, пов'язаних зі збільшенням концентрації парникових газів.

Світова спільнота нині розглядає використання альтернативних джерел енергії як одного з перспективних способів вирішення зростаючих проблем енергозабезпечення [1]. Альтернативна енергетика – це сфера енергетики, що забезпечує вироблення електричної, теплової та механічної енергії з нетрадиційних відновлюваних джерел енергії (НВДЕ), до яких належать сонячна, вітрова, геотермальна енергія, гідроенергія, енергія хвиль та припливів, тиск океанських глибин, морські водорості, бактерії, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів і вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксовий гази, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергетичного потенціалу технологічних процесів тощо [2-4]. НВДЕ можна порівняти за ресурсами з традиційними джерелами енергії, але вичерпність останніх, низький коефіцієнт перетворення їхньої енергії на електричну, значне забруднення довкілля під час спалювання роблять надзвичайно актуальною задачу використання відновлюваної енергії (табл. 1).

Таблиця 1

**Використання відновлюваної енергії в місті з екологічним середовищем [5]**

<b>Вид енергії</b>	<b>Приклади використання</b>
Сонячна	Застосування пасивних і активних систем сонячного опалення, сонячних електростанцій, систем вентиляції
Вітрова	Застосування вітроагрегатів для виробництва електроенергії, подачі води, її нагріву, як елементів метатенків та ін.
Органічних відходів (біоенергія)	Використання всіх органічних відходів для виробництва біогазу, твердого біопалива та їх застосування для опалення будівель
Геотермальна	Використання тепла Землі або різниці температур на поверхні та невеликій глибині для опалення будівель
Хвилі, приливів і відливів (гідроенергія)	Використання вказаних видів енергії для виробництва електроенергії
Гідротермальна	Використання тепла підземних вод на поверхні та невеликій глибині водойм для опалення будівель
Внутрішніх джерел	Утилізація теплової енергії від усього електрообладнання, приборів, людей, що знаходяться в будівлі
Скидне тепло в технологічних циклах	Утилізація всього скидного тепла за допомогою теплових насосів і акумуляторів

На сьогодні у світі нараховують близько 150 запланованих та вже реалізованих проектів з повного переходу на відновлювану енергетику. Їх поділяють на декілька категорій: міські, регіональні, державні, проекти в житловому фонді та бізнесі. Серед таких проектів по окремих країнах та містах можна відмітити такі (табл. 2).

Таблиця 2

**Країни учасники проектів з повного переходу на відновлювану енергетику [6]**

<b>Країна</b>	<b>Проекти для реалізації</b>
Данія	Заплановано до 2035 р. досягти 100 % виробництва теплової та електричної енергії з відновлюваних джерел та 100 % енергії з НВДЕ в усіх секторах до 2050 р.
Ісландія	Уже досягнуто 100 % виробництва електроенергії та 85 % теплової енергії за рахунок НВДЕ
Шотландія	Мета – 100 % виробництва електроенергії та забезпечення 30 % загальної потреби в енергії за рахунок НВДЕ до 2020 р.
Мальдіви	Мета – 100 % енергії з НВДЕ до 2020 р.
Коста-Ріка	З початку 2015 р. забезпечує потребу в електроенергії на 100 % за рахунок НВДЕ. До 2020 р. заплановано досягти повної декарбонізації
Саудівська Аравія	Прийняла рішення до 2040 р. повністю відмовитися від використання викопних палив і замінити їх на НВДЕ
Уругвай	Уряд зробив офіційну заяву, що станом на грудень 2015 р. 94,5 % потреби країни в електроенергії забезпечується за рахунок відновлюваних джерел. До 2017 р. заплановано знизити викиди вуглецю в атмосферу на 88 % порівняно з середніми показниками 2009–2013 рр. і досягти повної декарбонізації до 2030 р.
США	Три міста (Аспен, Бурлінгтон, Вермонт) уже повністю перейшли на відновлювану енергетику. У Сан-Франциско, Пало-Альто, Сан-Дієго, Ітака, Грінсбург, Джорджтаун, Сан-Хосе також заплановано перехід на НВДЕ, уже прийнято відповідні програми
Канада	У 2015 р. у м. Ванкувер прийнято зобов'язання щодо переходу міста на 100 % використання НВДЕ
Німеччина	У м. Франкфурт заплановано повну декарбонізацію міста за рахунок НВДЕ та альтернативного автомобільного палива до 2050 р.
Данія	У Копенгагені мета – до 2035 р. досягти 100 % виробництва теплової та електричної енергії з відновлюваних джерел, а також 100 % енергії з НВДЕ в усіх секторах до 2050 р. Повна декарбонізація міста запланована до 2025 р. Уже 98 % населення отримує теплову енергію з твердих побутових відходів та біомаси
Німеччина	У Мюнхені мета – отримання 100 % електроенергії за рахунок НВДЕ у житловому фонді до 2015 р., а для всіх споживачів – до 2025 р.
Швеція	Місто Мальмо. Мета – 100 % відновлюваної електроенергії до 2020 р.
Австралія	Місто Сідней. Мета – 100 % виробництва електроенергії, теплоти й холоду з НВДЕ до 2030 р.

Отже, актуальність теми енергозабезпечення за рахунок НВДЕ не викликає сумніву. Енергозбереження стає одним із пріоритетів політики будь-якої країни. Нині НВДЕ забезпечують близько 19,2 % кінцевого енергоспоживання в світі, зокрема,

традиційна біомаса – 8,9 %, сучасні відновлювані джерела енергії – 10,3 % (виробництво теплової та електричної енергії, транспортний сектор). Унесок відновлюваних джерел енергії до загального виробництва електроенергії в світі становить майже 23,7 %, при цьому більша частина припадає на гідроенергію – 16,6 %. З інших ВДЕ найбільша частка у вітроенергії – 3,7 %, у біомаси – 2,0 %, у фотоелектричних систем – 1,2 % [6]. Відновлювана енергетика останніми десятиліттями стала не тільки найбільш швидкозростаючою галуззю в світовій енергетиці, а й «локомотивом» економічного зростання багатьох країн [7]. Накопичено великий досвід використання різних механізмів державної підтримки НВДЕ, який обов'язково має бути враховано в межах української державної політики в цій галузі.

Країни Енергетичного Співтовариства, членом якого є Україна, досягли згоди щодо імплементації Директиви ЄС 2009/28/ЄС із просування відновлюваної енергетики. Нині Україна співпрацює та керується досвідом і практиками європейських країн у запровадженні НВДЕ, зокрема, підписано меморандуми про співробітництво з Фінляндією, Данією, Словенією, Словаччиною. Основними факторами зростання частки відновлюваних джерел в Україні залишається «зелений» тариф на електроенергію, а також те, що ставки цих тарифів залежать від курсу євро. Більше того, скасовано вимогу щодо обов'язкового рівня «місцевої» складової, натомість уведено надбавку за використання українського обладнання, а також упроваджено стимулюючий тариф для виробників тепла з НВДЕ, зокрема біомаси.

Водночас галузь відновлюваної енергетики України працює у загалом несприятливих умовах, на які впливають політичні ризики, нестабільність економіки, загрози воєнного характеру, недостатній рівень захисту інвестицій тощо [8]. З огляду на це та останні тенденції в Європі, зміни в секторі можуть розпочатися лише завдяки політичній волі і внутрішнім реформам. Україні вже нині слід працювати над законодавством і нетарифними формами стимулювання виробників, дерегуляцією у сфері дозвільної та регуляторної роботи та іншими способами для покращення бізнес-клімату.

Таким чином, перехід до НВДЕ стане запорукою енергетичної безпеки, створить нові робочі місця, надійний бізнес і сприятиме зниженню негативного впливу на довкілля і поліпшенню здоров'я населення.

### **Бібліографічний список**

1. Директива Європейського Парламенту та ради 2009/28/ЄС від 23 квітня 2009 року про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлювальних джерел. [Електронний ресурс]: офіц. вісн. Європейського союзу. – Режим доступу: [http://saee.gov.ua/documents/dyrektyva\\_2009\\_28.pdf](http://saee.gov.ua/documents/dyrektyva_2009_28.pdf) (дата звернення: 06.12.2019 р.).

2. Напрями розвитку альтернативних джерел енергії: акцент на твердому біопаливі та гнучких технологіях його виготовлення: монографія / О.С. Полянський, О.В. Дьяконов, О.С. Скрипник та ін. [за заг. ред. В.І. Д'яконова]; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 136 с.

3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие / под ред. В.В. Денисова. – Ростов на Дону: Феникс, 2015. – 382 с.



4. Титко Р. Відновлювальні джерела енергії: (досвід Польщі для України) / Р. Титко, В. Калініченко; Об-ня шкіл електричних №1 Краків, Полтав. держ. аграрна акад. – Варшава; Краків; Полтава: Вид-во OWG, 2010. – 533 с.

5. Тетиор А.Н. Экология городской среды: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / А.Н. Тетиор. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Академия, 2013. – 352 с.

6. Використання відновлюваної енергії: досвід розвинутих країн [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.reee.org.ua/download/trainings/TM28.pdf> (дата звернення: 09.12.2019 р.).

7. Савенко Б.М. Світовий досвід розвитку відновлювальної енергетики / Б.М. Савенко // Збалансоване природокористування. – 2015. – № 2. – С. 46–48.

8. Які тенденції розвитку відновлюваної енергетики в Європі і чого очікувати Україні? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dixigroup.org/comments/yaki-tendencii-rozvitku-vidnovlyuvanoi-energetiki-v-yevropi-i-ne-chogo-ochikuvati-ukraini/> (дата звернення: 10.12.2019 р.).

---

---

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСОВОЇ МІНЛИВОСТІ СУЧАСНИХ УРОЖАЇВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

---

---

**Вольвач О. В., Челак І. П.**  
*м. Одеса, Україна*

Сучасні дослідження свідчать, що протягом останнього десятиріччя в Україні стрімко зростають урожаї основних сільськогосподарських культур, в тому числі і озимої пшениці. Таким чином можна сказати, що урожайність останніми роками має тенденцію (тренд) до зростання у часі, але темпи цього зростання по областях України різні.

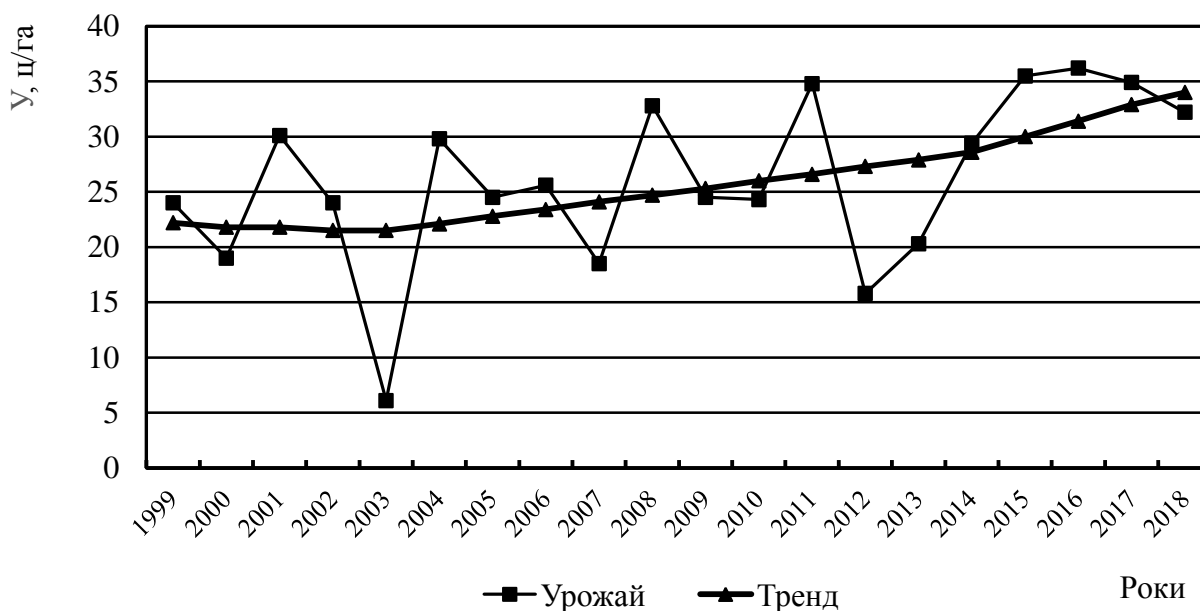
Причиною, яка обумовлює зростання урожайності є підвищення загальної культури землеробства. Висока культура землеробства - це дбайливе ставлення до землі, це добре насіння, дотримання сівозміни, правильний обробіток ґрунту і ретельний догляд за посівами, раціональне використання добрив, високоякісне виконання всіх видів польових робіт, високопродуктивне використання техніки, своєчасне виконання всіх агротехнічних заходів, відповідність сортів, що вирощуються, агрокліматичним ресурсам території. Всі ці фактори визначають поступовий ріст урожайності у часі, тобто формують тренд.

Щорічні коливання урожайності від лінії тренду залежать від погоди і пов'язані з кліматичними особливостями будь-якої території. Таким чином, всі фактори, що впливають на урожайність сільськогосподарської культури (в тому числі, й озимої пшениці) можна розділити на два великих класи: перший – складові культури землеробства, другий – метеорологічні фактори.

У даній роботі ми провели аналіз динаміки урожайності озимої пшениці по Херсонській області за 20 років (1999-2018 рр.) Лінія тренду розраховувалась за

допомогою методу гармонічних вагів (зважувань), який в агрометеорології вперше запропонував використовувати А.М. Польовий [1]. Також розраховувались відхилення урожайності від лінії тренду, тобто добутки або втрати урожаю під впливом погодних умов конкретного року. Заключним етапом дослідження був аналіз ряду відхилень урожайності від лінії тренду з метою визначення кліматичної складової урожайності та її мінливості на досліджуваній території.

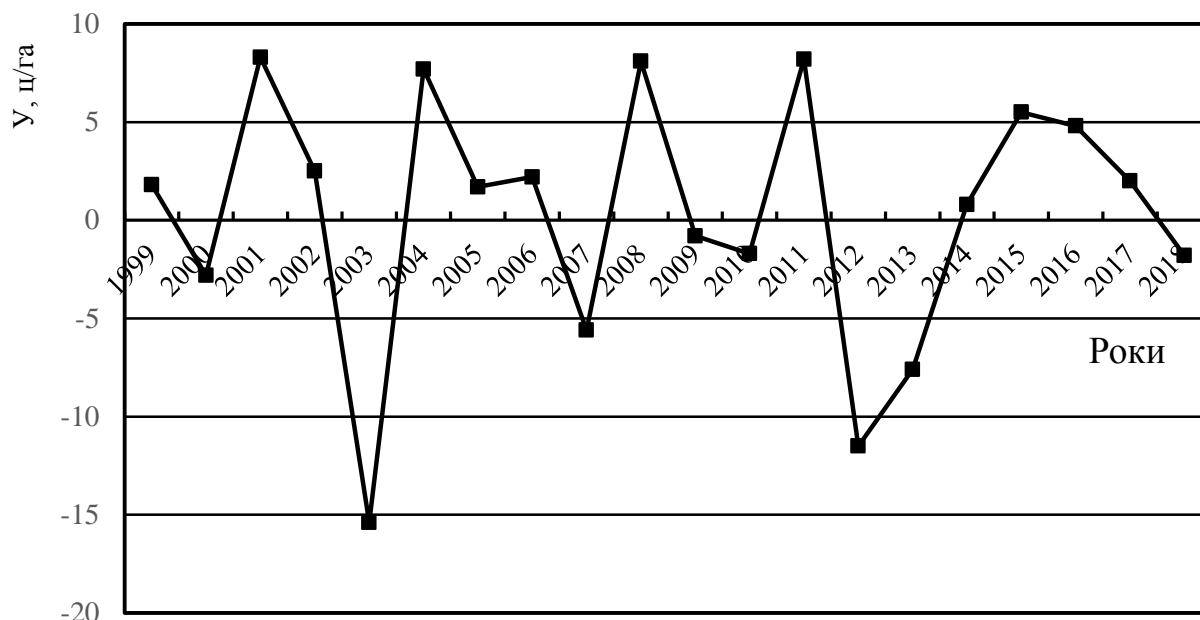
Як видно з рис. 1, в 2016 році урожайність озимої пшениці в Херсонській області досягла найбільшої за останні 20 років величини в 36,2 ц/га. За досліджуваний період спостерігається дуже несуттєве зменшення трендової компоненти урожайності протягом п'яти перших років (1999-2003 рр.), коли урожайність за трендом не перевищувала 21,5 ц/га. З 2003 р. спостерігається інтенсивне майже прямолінійне зростання трендової компоненти. Це свідчить про суттєве підвищення рівня культури землеробства при вирощуванні озимої пшениці в Херсонській області. Середня за двадцять років досліджень урожайність склала 22,1 ц/га. Тенденція урожайності, визначена за допомогою методу гармонічних зважувань, додатна і складає 0,97 ц/га.



**Рисунок 1 – Динаміка урожайності озимої пшениці та лінія тренду в Херсонській області**

*Джерело: авторська розробка*

Розглянемо відхилення фактичних урожаїв від лінії тренду (рис. 2). Оскільки величина відхилення визначається ступенем сприятливості (або несприятливості) погодних умов конкретного року для вирощування озимої пшениці, можна зробити наступні висновки. Найбільш сприятливими для вирощування озимої пшениці були 2001, 2004 та 2008 та 2011 рр. У ці роки додатні відхилення від лінії тренду склали відповідно 8,3, 7,7, 8,1 та 8,2 ц/га. Найбільш несприятливими для вирощування озимої пшениці були 2003, 2012 та 2013 рр. У ці роки від'ємні відхилення від лінії тренду склали відповідно 15,4, 11,5 та 7,6 ц/га.



**Рисунок 2 – Відхилення урожайності озимої пшениці від лінії тренду в Херсонській області**

Джерело: авторська розробка

Такі порівняно високі прирости та недобори урожаїв за рахунок погодних умов свідчать про те, що вони в Херсонській області є досить нестабільними. Тому представляє інтерес дослідження саме кліматичної складової мінливості урожаїв ( $c_m$ ).

Отримане за методикою В.М. Пасова [2] значення  $c_m = 0,25$  дозволяє віднести Херсонську область до території помірно стійких урожаїв. Таким чином в Херсонській області спостерігається ріст рівня культури землеробства, про що свідчать дослідження, виконані нами з використанням методу гармонійних зважувань. Але в аномальні за метеорологічними умовами роки урожайність суттєво відрізняється від середніх значень. Однак, оскільки дослідження кліматичної складової урожайності дозволяють віднести Херсонську область до зони помірно стійких урожаїв, можна сказати, що озима пшениця є досить добре пристосованою до ґрунтово-кліматичних умов території дослідження.

### Бібліографічний список

1. Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. Ленинград: Гидрометеиздат, 1983. 175 с.
2. Пасов В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур. Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. 115 с.

# КЛАСИФІКАЦІЯ ОСНОВНИХ ЗАКОНІВ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГІЇ У БІОСФЕРІ

Калініченко О.В.  
м. Полтава, Україна

Будь-яке виробництво – це процес споживання енергії. Якщо є придатні до використання джерела енергії, то виробництво можливе, у разі їх відсутності чи недостатньої кількості – неможливе взагалі.

Використання категорії “енергія” в різних галузях науки та практичної діяльності дає уявлення про усі явища природи та соціально-економічної системи як єдиного цілого. Вказане дозволить розробити систему показників, значення яких можуть бути використані при проведенні енергетичної оцінки. А також, за результатами застосування відповідної методики, в подальшому можливо удосконалити шляхи та засоби використання енергії в процесі виробництва сільськогосподарської продукції [4, с. 11].

Енергія – це узагальнена міра руху матерії. Вона є не об’єктом чи явищем, а є лише його характеристикою. Енергія не виникає та не зникає з нічого, а лише переходить з однієї форми до іншої (трансформується). Поняття “енергія” пов’язує всі явища природи. Енергію можна виробляти, передавати, споживати, а також вимірювати її кількість [5, с. 151].

При цьому слід враховувати, що матеріалізоване вираження енергії може мати три основні прояви (рис. 1). При застосуванні класичних оціночних підходів, енергію як актив можна розглядати в ресурсному (згідно із витратним підходом), результативному (за дохідним підходом) та порівняльному аспектах.

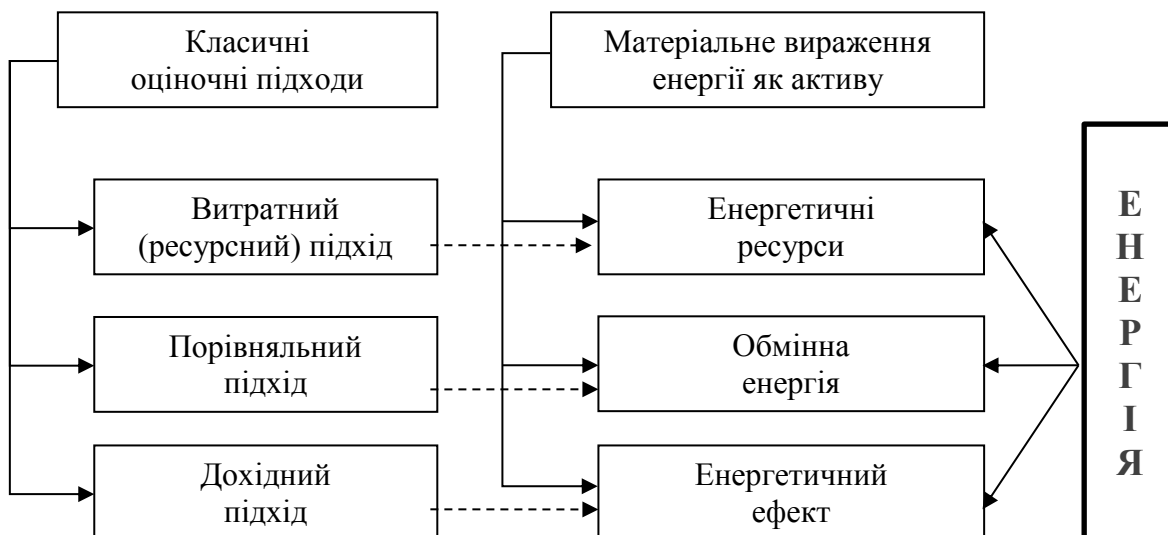


Рис. 1. Класифікація енергії як активу відповідно до застосування оціночних підходів

Джерело: [5, с. 151]

Первинним джерелом енергії є Сонце. Але безпосередньо сонячні промені нездатні нагріти певний об’єкт на поверхні Землі до значної температури. Сконцентрованість (потужність) сонячної енергії, що доходить до поверхні Землі, в середньому, не перевищує

кВт/м<sup>2</sup>. Коефіцієнт корисної дії сонячної енергії, яка надходить на фотосинтез вуглеводу (глюкози) у листя чи траву рослини, не перевищує 1 %, а в деревину – лише 0,1 % [8, с. 29].

Отже, сонячна енергія, сконцентровуючись у вищій енергетично якісній формі міжатомного зв'язку в деревині, втрачає 99,9 % первинної енергії, розсіюючи її ще в менш якісній формі. У свою чергу, в процесі карбонізації біологічна маса – деревина, втрачаючи половину сконцентрованої сонячної енергії, вже з коефіцієнтом 0,5, перетворює залишок енергії ще у більш концентровану її форму в мінеральних складових вугілля [8, с. 29].

Подальший напрямок процесу підвищення сконцентрованості сонячної енергії у вугіллі чи будь-яких похідних рослинної біомаси, що їх використовує сучасна економіка як енергоносії (торф, вугілля, нафта, газ), – це конверсія (взамоперетворення) їх внутрішньої енергії (питомої теплоти згоряння) в механічну роботу (енергію) парових турбін, двигунів внутрішнього згоряння чи у найвищу форму енергії – електричну (чверть від енергії вугілля). При цьому інтегрований коефіцієнт конверсії сонячної енергії в електричну становитиме 0,000125 (0,0125 %), отже, втрачено – 99,9875 %, але сконцентрованість її збільшилась у 8000 разів. Для отримання 1 Дж електричної енергії витрачається 8000 Дж сонячної [7, с. 218; 8, с. 29 – 30].

Однією з найскладніших відкритих термодинамічних систем є біосфера – збалансована, самоорганізована, відкрита термодинамічна система, яка здійснює вплив на розподіл енергетичних потоків на Землі. Безперервність процесів в біосфері забезпечується завдяки кругообігу речовин, інформації та сонячної енергії [4, с. 12].

Поняття “енергія” у біосфері має багатоаспектний характер (табл. 1).

**Таблиця 1**

**Класифікація основних законів трансформації енергії у біосфері**

<b>Закон</b>	<b>Характеристика</b>
<b>Односпрямованості потоку енергії</b>	Енергія, яку одержує екосистема і яка засвоюється продуцентами, розсіюється, або разом з їх біомасою необоротно передається консументам першого, другого, третього та інших порядків, а потім редуцентам, що супроводжується втратою певної кількості енергії на кожному трофічному рівні в результаті процесів, які супроводжують дихання
<b>Максимізації енергії</b>	У конкуренції з іншими системами зберігається та з них, яка найбільше сприяє надходженню енергії та інформації й найефективніше використовує максимальну їх кількість
<b>Максимуму біогенної енергії</b>	Будь-яка біологічна та “біонедосконала” система з біотою, що перебуває у стані “стійкої нерівноваги” (динамічно рухливої рівноваги з довкіллям), збільшує, розвиваючись, свій вплив на середовище
<b>Внутрішньої динамічної рівноваги</b>	Енергія, речовина, інформація та динамічні якості окремих природних систем, їх ієрархії настільки пов'язані між собою, що будь-яка зміна одного з чинників зумовлює зміну інших. При цьому зберігається сукупна якість природної системи, оскільки під час зміни елементів природного середовища розвиваються ланцюгові реакції, які намагаються нейтралізувати ці зміни. Як наслідок, штучне зростання енергетичного потенціалу (як економічної характеристики великої екосистеми) обмежується термодинамічною стійкістю природних систем
<b>Оптимальності</b>	Ніяка система не може розширюватися або звужуватися до нескінченності, оскільки ніякий цілісний організм не може перевищити певні критичні розміри, що забезпечують підтримку його енергетики

<b>Піраміди енергії</b>	З одного трофічного рівня екологічної піраміди на інший переходить, в середньому, не більше 10 % енергії
<b>Толерантності</b>	Лімітуючим чинником процвітання організму може бути як мінімум, так і максимум екологічного впливу, діапазон між якими визначає міра чутливості (толерантності) організму до даного чинника. Тобто будь-який надлишок енергії чи речовини забруднює її
<b>Зменшення енерговіддачі у природокористуванні</b>	У процесі одержання з природних систем корисної продукції з часом (в історичному аспекті) на її виготовлення, у середньому, витрачається більше енергії (зростають питомі енергетичні витрати в розрахунку на одну людину)
<b>Обмеженості природних ресурсів</b>	Більшість освоєних природних ресурсів в умовах Землі є вичерпними

*Джерело: узагальнено автором за даними [1, с. 75 – 78; 2, с. 15 – 17; 3, с. 5]*

Трансформація енергії (перехід з однієї форми до іншої) у біосфері – здатність біологічних систем до здійснення роботи з подальшим відновленням. Основою трансформації енергії у біосфері є живі організми. При цьому частина енергії виділяється у навколишнє середовище у деградованому стані (у вигляді бідних на енергію кінцевих продуктів метаболізму або теплової форми) [4, с. 12].

Отже, основні закони трансформації енергії у біосфері взаємопов'язані, тому неможливо змінити жоден елемент системи окремого агробіоценозу без переведення його в новий стан. В планетарному масштабі, будь-які окремі зміни можуть призвести до істотних змін у всій біосфері. Якщо зміни не критичні, то біосфера прагне до відновлення та збереження біорізноманіття, а отже, до диверсифікації енергетичної характеристики окремих елементів.

### **Бібліографічний список**

1. Білявський Г. О. Основи загальної екології / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй. – К. : Либідь, 1993. – 304 с.
2. Голицын Г. А. Гармония алгебра живого / Г. А. Голицын, В. М. Петров. – М. : Знание, 1990. – 129 с.
3. Гришко В. В. Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління) / В. В. Гришко, В. І. Перебийніс, В. М. Рабштина. – Полтава : ВАТ “Видавництво “Полтава”, 1996. – 280 с.
4. Калініченко О. В. Використання енергії в процесі виробництва продукції рослинництва / Калініченко О. В. // Агросвіт. – 2018. – № 23. – С. 10 – 17.
5. Калініченко О. В. Методичні засади оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва / Калініченко О. В. // Облік і фінанси. – 2016. – №2 (72). – С. 150 – 155.
6. Калініченко О. В. Теоретична сутність категорій “енергетична ефективність” та “енергетична ефективність в рослинництві” / Калініченко О. В. // Економіка АПК. – 2018. – № 10. – С. 86 – 94.
7. Колотило Д. М. Екологія і економіка : навч. посібник / Д. М. Колотило. – К. : КНЕУ, 1999. – 368 с.
8. Технологічні процеси галузей промисловості: навч. посібник / Д. М. Колотило, А. Т. Соколовський, С. В. Гарбуз; За наук. ред. Д. М. Колотила, А. Т. Соколовського. – К. : КНЕУ, 2003. – 380 с.

---

---

## Розділ II

# ЕКОЛОГІЗАЦІЯ УРБОСИСТЕМ ТА СТВОРЕННЯ ЕКОПОЛІСІВ: ОРГАНІЧНА ПРОДУКЦІЯ, ЕКОБУДІВНИЦТВО, ЕКОТУРИЗМ

---

---

---

---

## СТАНОВЛЕННЯ ПАРКОВОЇ СПРАВИ НА ПОЛТАВЩИНІ

---

---

Гусаченко В. І., Десятник І. В  
*м. Полтава, Україна*

Парки - це особливий вид архітектурних пам'яток, в яких основним матеріалом в руках людини служать елементи природи: дерева, чагарники, трав'янисті рослини. Багато парків створювалися за участю художників і поетів, з ними пов'язано їх творчість. Завдяки цьому парки дуже часто мають істотне меморіальне значення. Одна з особливостей парку - мінливість, властива самій суті використовуваних людиною засобів, схильність «зеленої архітектури» сезонним і віковим змінам. Парк не володіє стабільністю форм, яка властива архітектурі. Природні зміни, такі як зростання і старіння дерев, потенційно закладені з самого моменту створення парку, і саме вони, як це не парадоксально, служать свідками його справжності.. Внаслідок цього за останні десятиліття в містах значно погіршилися не тільки санітарно-гігієнічні умови, а й соціально-культурні якості навколишнього середовища, що разом з психологічними навантаженнями в більшому місті створює постійно відчувається дискомфорт. Питанням озеленення міст в нашій країні приділяється не багато уваги, хоча система озеленення міст є складовою і обов'язковою частиною генерального плану міста.

Парки Полтавщини – невід'ємна частина культурної спадщини рідного краю, вони збагачують біологічне різноманіття довкілля, слугують важливим елементом в архітектурному обличчі будь-якого населеного пункту. Усі парки Полтавської області цікаві своєю історією, вони неповторні за архітектурним задумом, оригінальними природними та штучно створеними ландшафтами, за асортиментом вікових екземплярів дендрофлори, складом реліктових, рідкісних, екзотичних, декоративних, а також аборигенних рослин. кожен парк відрізняється своєю індивідуальністю, насамперед щодо видового складу, специфікою формування насаджень, динамічністю, емоційно-естетичними та декоративними якостями, рівнем антропогенної трансформації.

Полтавщина має давні традиції щодо створення парків, озеленення міст, селищ. Як центральна частина Лівобережного Лісостепу, що охоплює Полтавську рівнину й Придніпровську низовину, територія області має сприятливі кліматичні умови для інтродукції багатьох як північних так і південних видів дерев і кущів. Парки разом з іншими штучними насадженнями (лісовими культурами, полезахисними та придорожніми лісосмугами, плодовими садами) відіграють вагомую роль у формуванні сучасного рослинного покриву Полтавщини, оскільки залісненість території області найменша у лісостеповому регіоні і становить лише 8,6% [3].

Формування парків Полтавщини має тривалу історію, на яку впливали найрізноманітніші фактори: природні, економічні, соціальні, політичні, військові події. Провідну роль у створенні парків відіграли конкретні особи – володарі земель,

суспільні діячі, архітектори, фахівці й любителі природи. Протягом першого етапу (середина XVIII ст. – перша половина XIX ст.) створюються парки в м. Полтави (Полтавський міський сад, Жовтневий, Перемога), у Кременчуці (Міський сад), на території маєтків в різних куточках області (Березоворудський, Хомутецький, Стефановича й Калачевського). Ці парки донині мають історико-меморіальне значення. В ті далекі часи паркове будівництво здійснювалося в ландшафтному стилі, характерною рисою якого було вільне природне планування, спрямоване на повне збереження краси природних ландшафтів із уникненням прямих ліній і геометричних рішень. Характерною рисою садово-паркового будівництва на початку та протягом усього XIX ст. було захоплення колекціонуванням рослин, створенням арборетумів і дендраріїв. 1805 року було розроблено проект розбудови Круглої площі в якості адміністративного й громадського центру Полтави.

Наступний етап (друга половина XIX ст.-початок XX ст.) характеризується створенням низки великих декоративних садів і парків, дослідних лісництв і садівництв, в яких займалися акліматизаційною діяльністю. Наприкінці XIX ст. був створений один з найцінніших зразків садово-паркової архітектури Полтавщини і України в цілому – Устимівський дендропарк. На початку XX століття продовжується створення нових дендрологічних і акліматизаційних садів в Україні та на Полтавщині зокрема. з 1903 року розпочалися роботи щодо озеленення бульварів, вулиці, скверів. Найцінніші паркові зразки збереглися у м. Полтаві, а саме, бульвар Гоголя й Котляревського, Каштанова алея, Березовий гай, а також сквери в м. Кременчуці.

В перші роки радянської влади на Полтавщині активно проводилося лісонасадження, зокрема культур сосни звичної, з метою закріплення сипучих пісків на лівому березі р. Ворскли. Найвагоміший внесок у вивченні флори Полтавщини, в тому числі й дендрофлори, зробив С.О. Іллічевський, який склав перший загальний список флори Полтавської губернії. Значну увагу С.О. Іллічевський приділяв вивченню акліматизованих деревних порід у Полтаві та в Полтавській губернії, досліджував ріст і розвиток інтродукованих видів дерев і кущів в умовах Лісостепу України.

У 30-ті роки XX ст. дослідження видового складу культивованої дендрофлори України, в т.ч. Полтавщини, розпочинає відомий дендролог О.Л. Липа. Проте основні дослідження він здійснює у 50 – 70-ті роки за результатами яких в його роботах наведено окремі історичні відомості, приклади композицій із рослин парків Полтавщини: Березоворудського, Устимівського, Хомутецького, Миргородського, Петровського. Автор вказує на розвиток промислового садівництва в Кременчуці, роль Карлівського й Розсошенського лісництв.

Під час Великої вітчизняної війни на території Полтавської області багато парків було знищено, а ті, що вціліли, втратили значну кількість цінних інтродукованих видів дендрофлори.

Друга половина XX ст. – це період відновлення старих парків і скверів та створення нових осередків різноманітної культивованої дендрофлори в різних населених пунктах області. До них відносяться міські парки культури й відпочинку населення з багатим асортиментом дерев і кущів. Закладаються парки і на території навчальних закладів. У 60 – 70 –ті роки XX ст. були започатковані найвідоміші парки Полтавщини, що є зразком садово-паркового мистецтва і різноманіття дендрофлори, а саме: Полтавський міський, Криворудський, Куликівський, дендрарій Держсортмережі (с. Огуївка).



У 60 – ті роки в Кременчуці, на лівому березі Дніпра, розпочато створення Придніпровського міського парку. 1960 року у Семенівському районі за ландшафтно-пейзажним стилем був створений Криворудський парк.

1962 року розпочалися роботи зі створення в околицях міста Полтава – Полтавського міського парку на полі Полтавської битви. З 60-х років найцінніші парки Полтавщини набувають статус території, що охороняються у природно-заповідній мережі області, зокрема парків-пам'яток садово-паркового мистецтва і ботанічних пам'яток природи.

Наприкінці 70-х років ХХ ст. розпочинаються фундаментальні комплексні дослідження культивованої дендрофлори України, спрямовані на виявлення та вивчення осередків інтродукції деревних рослин. У 80 –ті рр. було проведено дослідження парків Полтавщини експедицією відділу дендрології та паркознавства Центрального ботанічного саду НАН України на чолі з доктором біологічних наук М.А.Коханом, який разом із відомими дендрологами та паркознавцями П.Я. Чуприною, О.М. Курдюком, О.К. Дорошенком та іншими здійснив вивчення видового складу дендрофлори, структури насаджень деяких полтавських парків [1]. Ними були досліджені парки: Березоворудський, Устимівський, Хомутецький, Веселоподільський, Миргородський санаторій, Петровського [2]. Результати обстежень наведено у різних публікаціях названих авторів упродовж 70 – 90 –х років. Кінець ХХ – початок ХХІ століття характеризується значним попитом використання парків області в освітньо-виховній роботі навчальних закладів регіону.

Зелені насадження сучасного міста чи сільського населеного пункту є невід'ємною і обов'язковою складовою, що забезпечує сприятливі мікрокліматичні та санітарні умови для проживання населення. Зелені зони – це важливі елементи ландшафто-архітектурних комплексів, що сприяють чіткій функціональній організації культурного обслуговування міського і сільського населення, покращують санітарно-гігієнічні умови, очищаючи та зволожуючи повітря, поглинаючи шум, знижуючи швидкість вітру. Саме паркові насадження діють на людину як психоемоційний фактор, позитивно впливають на організм після тривалої праці, знімають напругу, нервові збудження, підвищують настрій.

Парки як самостійні архітектурно-організаційні комплекси виконують насамперед санітарно-гігієнічні функції і призначені для короткочасного відпочинку населення. Крім цього кожен окремий парк, маючи історичну, наукову, пізнавальну і естетичну цінність, відіграє в житті суспільства вагоме значення.

#### **Список використаної літератури**

1. Байрак О.М. Стан охорони інтродукованої дендрофлори у Полтавській області // Біорізноманітність флори: проблеми збереження і раціонального використання: Матеріали Міжнародної наукової конференції / О.М.Байрак, Т.В. Панасенко – Львів, 2004. – С. 84-87.
2. Панасенко Т.В. Використання паркових насаджень Полтавщини в розвитку екотуризму // Соціально-економічні проблеми розвитку в умовах трансформаційного суспільства: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції / Т.В.Панасенко – Полтава, 2006.– С.72. .

---

---

## БІОІНДИКАЦІЯ ЯК НЕВІДЄМНА СКЛАДОВА ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ КУРОРТНОГО РЕГІОНУ

---

---

**Писаренко В. М, Піщаленко М. А., Литвишко О.А.**  
*м.Полтава, Україна*

Існуюча на сьогоднішній час екологічна ситуація і негативні тенденції її зміни багато в чому визначаються господарською діяльністю людини: розвитком промисловості, сільського господарства, транспортної мережі, рекреації. У зв'язку з цим виникла потреба в розробці актуальної системи моніторингу навколишнього середовища, точніше, моніторингу природних процесів і явищ, що дозволяє оцінити ступінь антропогенних впливів.

Інформація, отримана при здійсненні екологічного моніторингу, призначається для розробки прогнозів соціально-економічного розвитку та прийняття відповідних рішень, розробки регіональних програм в області екологічного розвитку країни, цільових програм в галузі охорони природи, заходів щодо поліпшення екологічного благополуччя територій [3].

Сучасний екологічний моніторинг має два основні завдання, що вимагають послідовної реалізації. По-перше, необхідно забезпечувати постійну оцінку якості середовища проживання людини і біоти. А по-друге, в тих випадках, коли цільові показники критеріїв якості середовища не досягаються, потрібне створення умов для визначення коригувальних дій [1]. Таким чином, сама система екологічного моніторингу не включає в себе діяльність по управлінню якістю середовища, але є джерелом інформації, необхідної для прийняття управлінських рішень в області охорони природи, природокористування та екологічної безпеки в цілому. Загальновідомим фактом є те, що рекреаційна діяльність дозволяє виконувати головну державну процедуру – надання реабілітаційної та профілактичної допомоги в системі охорони здоров'я населення країни.

Рекреація - являє собою комплекс заходів, спрямованих на відновлення і покращення здоров'я і працездатності людей: Дана галузь економіки охоплює всі види відпочинку людини, включаючи туризм і санаторно-курортне лікування [1,2]. Під курортом прийнято розуміти «освоєну і використовувану з лікувально-профілактичною метою природну територію, що охороняється яка володіє природними лікувальними ресурсами та на якій розміщені необхідні для їх експлуатації будівлі і споруди, включаючи об'єкти інфраструктури.

У зв'язку з тим, що ландшафти курортних територій легко підлягають руйнуванню і мають обмежені можливості, рекреація, як вид господарської діяльності, негативно позначається на їх структурі і функціонуванні. Стихійне і нераціональне використання рекреаційних ресурсів в районах інтенсивного туристичного освоєння створює ряд екологічних проблем.

Перевищення гранично допустимих навантажень на рекреаційні зони призводить до дигресії комплексів, в зв'язку з чим вони втрачають рекреаційні якості і здатність до самовідновлення. На сьогодні, запорукою розвитку курортно-

рекреаційних зон, їх сталого розвитку, є раціональне природокористування, засноване на достовірній інформації про стан навколишнього природного середовища [4]. Таким чином, спостерігається взаємозалежність розвитку курортної діяльності і екологічних умов рекреаційних ландшафтів. Для розробки стратегії раціонального використання курортно-рекреаційного регіону, а також визначення екологічної ємності території необхідна оцінка якості навколишнього середовища, її сприятливості для людини.

Слід зазначити, що питання оцінки ефективності управління охороною навколишнього середовища і формування системи природоохоронних заходів не може бути об'єктивно вирішене лише на рівні розгляду формальних показників, він вимагає проведення спеціальної різнобічної оцінки стану території. У зв'язку з цим нами було проведено екологічну оцінку стану середовища курортної зони м. Миргород за допомогою організмів біоіндикаторів. Біоіндикатори мають ряд властивостей, що дозволяють успішно застосовувати їх для вирішення завдань екологічного моніторингу. Вони пре-доставляють інтегральну оцінку стану навколишнього середовища, так як підсумовують всі без винятку біотично важливі дані про оточуюче середовище і відображають його стан в цілому, а саме

1. Реагують на короточасні і залпові викиди поллютантов, які може не зареєструвати автоматизована система контролю з періодичним відбором проб.
2. Відображають і фіксують швидкість змін, які відбуваються в навколишньому середовищі та розкривають тенденції його розвитку.
3. Вказують шляху і місця скупчення в екосистемі ксенобіотиків і поллютантів і можливі шляхи їх надходження в їжу людини.
4. Дозволяють судити про ступінь шкідливості тих чи інших забруднюючих речовин для живої природи і людини, дають можливість контролювати токсичність і небезпеку знову синтезованих ксенобіотиків.
5. Допомагають нормувати допустиме навантаження на екосистеми, що розрізняються своєю стійкістю до антропогенного впливу.

Методичний комплекс по фітоіндикаційній оцінці стану навколишнього середовища курортної території включає рослини різних таксонів (нижчі - лишайники; вищі - хвойні та листяні деревні породи, трави). В ході проведеного екологічного моніторингу стану атмосферного повітря рекреаційної зони міста курорту Миргород нами було встановлено, що для оцінки стану навколишнього середовища курортного регіону методично «зручними» фітоіндикаторами є лишайники, сосна звичайна *Pinus sylvestris* L., береза повисла *Betula pendula* Roth. Конюшину повзуча *Trifolium repens* L. доцільно використовувати, при веденні робіт по локальному моніторингу.

Дані, отримані нами при використанні різних фітоіндикаційних методик, доповнюють один одного, забезпечуючи їх достовірність. Виявлена позитивна кореляція результатів застосування різних методик ( $0,74 < r < 0,94$ ). В цілому загальна оцінка рівнів антропогенного навантаження дає підставу для комплексного екологічного зонування території міста-курорту. Умовно чисту зону складають 30% території Миргорода (ландшафтний парк Березовий гай), перехідну - 63% (територія курорту) і умовно забруднену - 7% (територія центру міста та поблизу автомобільних доріг). Результати фітоіндикаційних досліджень складають інформаційну базу, яка є невід'ємною частиною регіональної системи екологічного моніторингу.

### Список використаної літератури

1. Біоіндикація : Навч. посіб. / В. О. Слободян; Ін-т менедж. та економіки "Гал. Акад.". - Івано-Франківськ : Полум'я, 2004. - 194 с.
2. Бойко М. Ф. Характеристика мохоподібних як індикаторів стану навколишнього середовища // Чорноморськ. бот. ж., 2010. - т. 6, № 1: 35-40.
3. Біоіндикація забруднення повітря у місті Львові та на його околицях / З. Мамчур // Вісник Львівського університету. Серія Біологічна. - 2005, Вип. 40. - С. 59-66.
4. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників : монографія / С. Я. Кондратюк ; НАН України, Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного. - К. : Наукова думка, 2008. - 336 с. : рис. - (Проект "Наукова книга" - 2007). - Бібліогр.: с. 293-323. - [ISBN 978-966-00-0733-8](https://doi.org/10.1007/978-966-00-0733-8)

---

---

## ПРОБЛЕМИ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

---

---

Зеленець О.А., Мешко В.А.,  
Малюченко А.Г., Коваленко Н.П., Поспєлова Г.Д.  
м. Полтава, Україна

В останні роки відзначається погіршення фітосанітарного стану посівів зернових культур, особливо пшениці. Потенційні втрати зерна від хвороб, шкідників та бур'янів за високої врожайності становлять у середньому 28–30 % і можуть сягати 50 %. Це зумовлено кризовими явищами в економіці, загальним зниженням рівня агротехніки і порушенням технології їх застосування [5, 12, 15].

Комплекс хвороб пшениці озимої характеризується домінуванням септоріозу листя, піренофорозу, бурої листкової іржі, борошнистої роси, сажкових хвороб, корневих гнилей. Також зустрічаються бактеріальні й вірусні хвороби [1, 3].

За даними В.Ф. Марютіна, в Лісостеповій зоні України домінуючим збудником септоріозу є гриб *Septoria tritici* Rob. et Desm. Хвороба проявляється щорічно на пшениці озимій. Збудник спричинює септоріозну плямистість листків. Симптомогенез хвороби є динамічним процесом, який значною мірою залежить від біотичних та абіотичних чинників: стійкості сорту та гідротермічних умов у весняно-літній період вегетації культури. Типовими симптомами септоріозу є некротична плямистість листя і наявність на них пікнід збудника. За типом паразитизму збудники септоріозу належать до факультативних паразитів. Паразитують на живих рослинах. На рослинних рештках вони здатні розвиватися сапротрофно до повної їх мацерації. Шкідливість септоріозу, як хвороби, багатофакторна: істотно зменшується асиміляційна поверхня листя, пригнічується ріст, розвиток рослин та кореневої системи, зменшується генетична стійкість до інших фітопатогенних грибів. Усе це впливає на формування продуктивності та якісних показників насіння [1, 9, 13, 16].

Велика частка пшениці в сівозмінах та інтенсивне застосування мінімального обробітку ґрунту створюють сприятливі умови для розвитку гриба *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Drechsler. Залежно від розвитку захворювання втрати врожаю зерна можуть скласти від 20 до 50 %. Недобір урожаю відбувається, в основному, через

ураження листків і зниження інтенсивності фотосинтезу. Масштаб ураження визначається: рівнем початкового зараження, тривалістю погодних умов, що сприяють епіфітотійному поширенню, сортовою стійкістю і стадією розвитку пшениці на момент першого зараження. Рослиною-господарем, поряд з багатьма видами злаків, є пирій.

Ризик зараження високий при вирощуванні пшениці по пшениці, при наявності рослинних залишків на поверхні ґрунту, а також при використанні чутливих сортів. Однак сортів зі справжньою стійкістю до даного захворювання поки немає. На схильність до захворювання впливає вік листків: чим старше листя, тим вище ризик зараження.

Небезпечними та економічно відчутними є іржасті хвороби, особливо бура листкова іржа, частка якої у фітокомплексі культури останніми роками зросла до 16% [3].

Збудник бурої листкової іржі пшениці гриб, який відноситься до класу Basidiomycetes порядку Uredinales, *Puccinia recondita* Rob. et Desm. f. *sp. tritici*. Бура іржа виявляється на посівах пшениці озимої вже восени. Перші ознаки хвороби з'являються у фазі виходу в трубку, а максимальний розвиток – у фазі молочно-воскової стиглості зерна.

Шкодочинність іржі полягає у порушенні фотосинтезу, зниженні зимостійкості і посухостійкості рослин. Коренева система розвивається слабо, зменшується кількість води, що подається до асиміляційного апарату. Внаслідок підвищення транспірації через розриви епідермісу та інтенсивності дихання рослина втрачає значну енергію і пластичні речовини для зарубцювання ран, у результаті чого різко знижується її продуктивність. При сильному ураженні рослин у колоссях утворюється менше зерен, вони мають низьку абсолютну вагу [13].

Підвищення інтенсивності ураження бурою іржею на кожні 10% спричинює зменшення урожаю зерна на 2-3 ц/га [14]. Бура листкова іржа поширена в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Періодичність спалахів хвороби у Степу України становить один раз на п'ять років, а у Лісостепу та Поліссі – раз на два роки. Такі епіфітотії за підвищеної кількості опадів у травні-червні, коли ГТК досягає 2,0 і вище [16].

Давно привертають увагу мікологів та фітопатологів борошнесторосяні гриби, оскільки розробка заходів по зниженню шкідливості викликаних ними захворювань потребує знань біологічних особливостей патогенів, їх екологічної і генетичної пластичності, чутливості до фунгіцидів [1, 11].

Загально визнано, що борошнесторосяні гриби знаходяться у фазі розквіту, захоплюючи нові екологічні ніші і нових господарів, спостерігаються лише відмінності у термінах прояву та розвитку хвороби.

Одним із найбільш поширених є вид *Erysiphe graminis* DC. f. *sp. tritici* (Marchal), який уражує всі зернові, кормові і дикорослі злаки. На пшениці борошнеста роса спостерігається повсюдно, незважаючи на великі відмінності в агрокліматичних умовах вирощування культури.

Збудником борошнестої роси пшениці являється гриб *Erysiphe graminis* DS (*Blumeria graminis*) f. *tritici*, який відноситься до класу Ascomycetes, порядку Erysiphales – obligатний вузькоспеціалізований паразит, що розвивається переважно на молодих тканинах і органах (листках, піхвах листків, стеблах), які активно ростуть і розвиваються. Характерними симптомами є формування на листових пластинках білого павутинистого нальоту, який з часом ущільнюється і набуває сірого чи буруватого кольору. Асиміляційна поверхня листків зменшується. Як наслідок

пригнічується розвиток кореневої системи, ослаблюється склеренхіма стебел, що підвищує схильність до вилягання. Втрати врожаю озимої пшениці при епіфітотійному розвитку борошнистої роси досягають 30-35 % [1, 3].

Поширенню і посиленому утворенню осередків інфекції цього пластичного гриба сприяють такі фактори, як: насичення сівозмін зерновими культурами, неправильний підбір попередників, ранні терміни сівби, загушення посівів [16].

Коренева гниль є одним з найменш помітних, але надзвичайно шкідливих захворювань озимої пшениці. Згідно з даними Держпродспоживслужби України, саме ця хвороба останніми роками стала однією з найпоширеніших.

Захворювання проявляється під час осінньої вегетації, поширюється в період весняного кущення і прогресує до молочно-воскової стиглості. Фахівці відзначають, що у різних регіонах України кореневу гниль викликають різні збудники. Так, в Степу найбільш поширеними є звичайна (гельмінтоспоріозна), фузаріозна, осередково офіобольозна, церкоспорельозна, в Лісостепу і Поліссі, крім вищезгаданих, змішані фузаріозно-гельмінтоспоріозна та фузаріозно-церкоспорельозна кореневі гнилі. Ареал офіобольозної кореневої гнилі поступово розширюється, виявляється у вигляді осередкового або розсіяного розвитку білоколосості та щуплозерності здебільшого в Лісостепу та Поліссі, подекуди в Степу [6].

Основними методами боротьби з гнилями на посівах злакових культур вважається дотримання сівозміни; використання стійких до хвороби сортів; протруєння насіння перед сівбою; ранні строки посіву; використання попередників, які за своєю природою не можуть уражуватися даними хворобами; збирання врожаю в оптимальні терміни; внесення мінеральних добрив з високим вмістом фосфору і калію. Своєчасна діагностика хвороб озимих зернових культур та оцінка фітосанітарного стану посівів є важливими складовими раціонального проведення захисних заходів у період відновлення вегетації.

Останніми роками все частіше спостерігається прояв твердої сажки в посівах зернових колосових культур. Збудником твердої сажки пшениці є гриби роду *Tilletia*, частіше *T.caries* Tul. (*T.tritici* Kuehn. і *T.foetida* Liro). Шкодочинність твердої сажки зумовлюється утворенням спорової маси замість зерна. При сильному ураженні недобір урожаю може сягати 50 % і більше.

Окрім твердої сажки значне поширення має летюча сажка пшениці, збудником якої є базидіальний гриб *Ustilago tritici* Jens. порядку *Ustilaginales*. Зараження рослин відбувається під час цвітіння. Сприяють ураженню посівів підвищена вологість повітря і високі температури (18-24°C). Захворювання проявляється у фазі викидання колосу. В уражених рослин колосся ніби обгоріле внаслідок утворення чорної маси теліоспор замість квіткових частин і покривних лусочок колосків. Остюки колосків дуже редуковані, не пошкоджені тільки загальний стрижень.

Надземна маса уражених рослин на 30-40 % менша, ніж здорових. Є і приховані втрати: деякі рослини видужують, але якість і кількість врожаю знижуються, підвищується сприйнятливність до інших хвороб.

В системі захисту пшениці озимої від вище вказаних хвороб провідне місце займають стійкі сорти. Їх вирощування є одним із найбільш економічно вигідних способів отримання додаткової продукції. При цьому виключається повністю або зводиться до мінімуму фактор забруднення навколишнього середовища пестицидами та іншими біологічно активними речовинами [2].

Актуальними залишаються агротехнічні методи захисту пшениці озимої. Особливу увагу треба приділити таким елементам, як сівозміна, просторова ізоляція, якісний обробіток ґрунту, оптимальні строки сівби, дотримання норми висіву та боротьба із бур'янами – резерваторами інфекцій.

Не менш важливим елементом системи захисту озимої пшениці від хвороб є використання фунгіцидів. Доцільним є підбір ефективних діючих речовин, визначення оптимальних строків та кратності обробки ними посівів культури. За даними різних дослідників, оптимальний час для першого обприскування фунгіцидами варіює від фази куціння до колосіння [4].

### Бібліографічний список

1. Болезни сельскохозяйственных культур: – В 3 т. / Под ред. В.Ф. Пересыпкина. – К. : Урожай, 1989. – 216 с.
2. Ковалишина Г.М. Захист посівів озимої пшениці від хвороб / Г.М.Ковалишина, М.М. Кирик. – К., 2001. – 21 с.
3. Койшибаев М. Вторая Центрально-Азиатская конференция по зерновым культурам / М.Койшибаев // Защита и карантин растений. – 2006. – №12. – С. 41–42.
4. Красиловець Ю.Г. Наукові основи фітосанітарної безпеки польових культур / Ю.Г.Красиловець. – Х.: Магда LTD, 2010. – 416 с.
5. Крючкова Л. Хвороби озимої пшениці / Л.Крючкова // Пропозиція. – 2004. – № 11. – С. 66–67.
6. Крючкова Л. Хвороби сходів пшениці / Л.Крючкова, С.Коломієць // Пропозиція. – 2002. – № 10. – С. 56–57.
7. Марков І.Л. Плямистості пшениці, захисні заходи при вирощуванні за технологією No-till / І.Л. Марков // Агроном. – 2010. – №4. – С. 52–62.
8. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О.Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін. За ред. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
9. Михайлова Л. А. Желтая пятнистость листьев пшеницы – *Rhynchospora tritici-gerentis* / Л. А. Михайлова, Т. И. Пригоровская // Микология и фитопатология. – 2000. – Т. 34. – Вып. 1. – С. 7–13.
10. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / В.П.Шелепов, В.М.Маласай, А.Ф.Пензев и др. Под ред. проф. В.В.Шелепова. – Мироновка, 2004. – 524 с.
11. Олейников Є.С. Поширення та шкідливість септоріозу пшениці озимої / Є.С. Олейников // Вісник Харківського нац. аграрн. ун-ту. Серія «Фітопатологія та ентомологія». – 2013. – № 10. – С. 138–142.
12. Писаренко В.М. Захист рослин: фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист: Посібник /В.М.Писаренко, П.В.Писаренко. – Полтава: Інтерграфіка, 2007. – 255 с.
13. Прогрессирующие болезни озимой и яровой пшеницы / Л.Н.Назарова, А.А.Мотовилин, Л.Г.Корнева и др.// Защита и карантин растений. — 2006. – №7. – С. 12–14.
14. Проти комплексу хвороб (взаємодія хімічного методу і стійкості сортів озимої пшениці в інтегрованій системі захисту посівів) /М.П.Гончаренко, С.В.Ретьман, О.В.Семеніхін та ін. //Карантин і захист рослин. – 2009. – № 6. – 20–22.
15. Ретьман С.В. Абіотичні чинники та розвиток септоріозу листя /С.В.Ретьман, Шевчук О.В. //Карантин і захист рослин. – 2009. – № 12. – С.2–3.
16. Ретьман С.В. Хвороби листя ярої пшениці /С.В.Ретьман //Карантин і захист рослин. – 2011. – № 9. – С. 8–9.

---

---

## ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ДО АЛЮМІНІЮ

---

---

Палачова Н. Є., Долгова Т. А., Масленніков Д.І.  
с. Докучаєвське, Харківська область, Харківський район, Україна

Кислі ґрунти при значенні  $pH < 5,5$  є токсичними для рослин внаслідок порушення мінерального живлення, дефіциту або недоступності необхідних елементів, таких як кальцій, магній, молібден і фосфор, токсичності алюмінію, мангану, підвищення активності іонів водню. Але саме токсичність алюмінію вважають найважливішим фактором, що більше, ніж в двічі знижує врожайність сільськогосподарських культур на кислих ґрунтах [1–4]. Кислі ґрунти головним чином поширені у двох глобальних поясах: північному поясі з холодним, вологим помірним кліматом і південному тропічному поясі з більш теплими вологими умовами.

Відомо, що при підвищенні кислотності ґрунту алюміній переходить із органо-мінеральних комплексів у токсичну для рослин розчинну форму. Види рослин різняться за стійкістю до алюмінію: одні генетично більш толерантні (маніок, вігна, арахис, картопля тощо), зернові менш толерантні до алюмінію, зокрема і рід *Triticum*.

Полбу звичайну (*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl.) широко культивували протягом тисячоліть у багатьох країнах світу. Її, як основну сільськогосподарську культуру, в Україні вирощували з давніх часів до початку двадцятого сторіччя. Саме у цей період полба звичайна була витіснена іншими видами пшениць – *T. durum* Desf. і *T. aestivum* L., які стали домінувати у сівозмінах. Нині інтерес до полби повертається через те, що вона невимоглива, росте на малородючих ґрунтах, стійка до холоду, надмірного зволоження і посухи, характеризується високим імунітетом проти хвороб, має високий вміст білка в зерні (до 25 %), а також добрі харчові якості каші з крупи [5].

Основним симптомом токсичності алюмінію є швидке пригнічення росту коренів [6–7], тому метою роботи було дослідити реакцію популяцій полби звичайної різного еколого-географічного походження на дію іонів алюмінію за морфометричними показниками.

Об'єктом дослідження були вісім популяції *Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl. різного еколого-географічного походження: UA0300002 (Львівська обл., Україна), UA0300012 і UA0300184 (Ульяновська обл., Росія), UA0300049 (Ленінградська обл., Росія), UA0300183 (Удмуртія, Росія), UA0300036 (Вірменія), UA0300026 (Південна Дакота, США), UA0300405 (Єгипет).

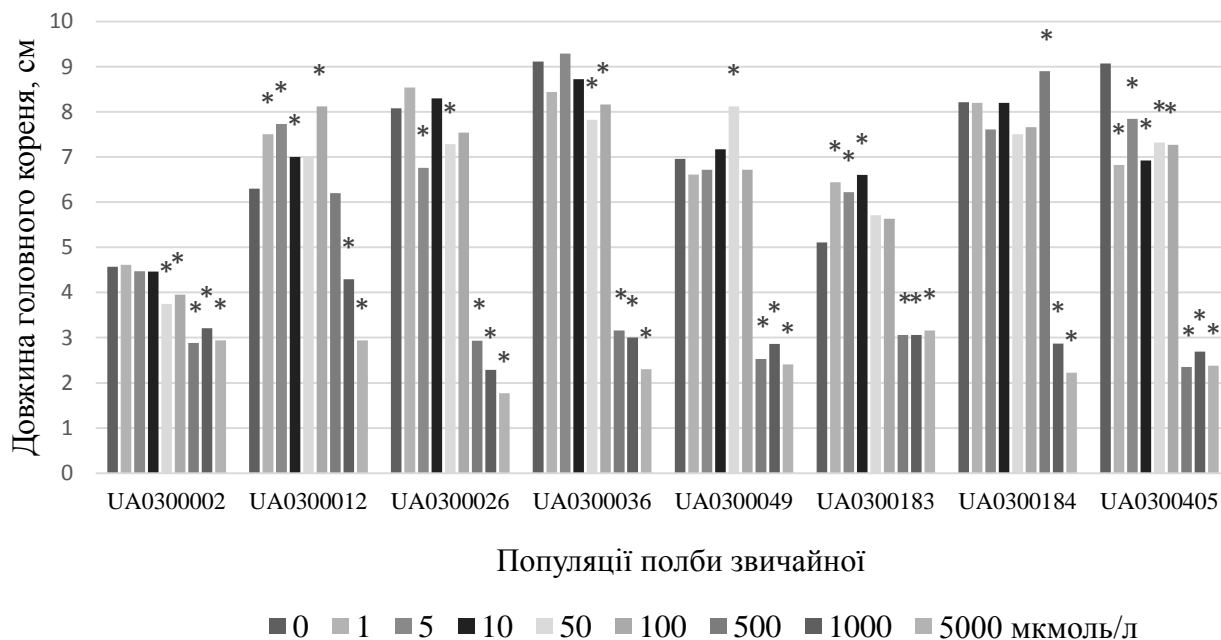
Методи дослідження. Зерно полби пророщували чотири доби за температури 20–22 °C у дистильованій воді, а потім поміщали на три доби у такі концентрації розчинів  $AlCl_3 + 6H_2O$ : 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000 і 5000 мкмоль/л. За контроль використовували пророщування зерна у дистильованій воді без додавання алюмінію. У варіантах досліду було залучено від 48 до 61 зернівки (три повторності). На сьому добу початкового росту рослин вимірювали довжину головного кореня зернівки.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за t-критерієм Ст'юдента. За допомогою нелінійного (квадратичного) регресійного аналізу визначали ініціальну ( $TK_{10}$ ), ефективну ( $TK_{50}$ ) і сублетальну ( $TK_{90}$ ) токсичні концентрації, що здатні інгібувати приріст коренів відповідно на 10, 50 і 90 % у порівнянні з контролем.



Результати. Стрес рослин у найбільшому ступені проявляється за таким параметром росту як довжина головного кореня проростаючого насіння. Фітотоксичну дію алюмінію на рослини можна виявити вже на ранніх етапах росту кореневої системи, що пов'язано з порушенням поглинання води і мінеральних сполук, функціонування мембран, ферментів, синтезу ДНК.

Дослідні популяції полби звичайної виявилися поліморфними за реакцією на дію іонів алюмінію. Так, концентрації 1 і 5 мкмоль/л алюмінію у популяцій UA0300012 і UA0300183 викликали стимуляцію ростових реакцій кореневої системи, у популяцій UA0300026 і UA0300405 – навпаки пригнічення, а у чотирьох інших популяцій ці концентрації не викликали значимих змін довжини кореня у порівнянні з контролем (рис. 1).



**Рис. 1. Вплив іонів алюмінію різної концентрації на довжину головного кореня проростків популяцій полби звичайної (\* – різниця між контролем і варіантами досліді значима при  $p < 0,05$ )**

Концентрація 500 мкмоль/л алюмінію у більшості популяцій призвела до пригнічення росту кореня, за виключенням популяції UA0300012, а у популяції UA0300184 ця концентрація викликала стимуляцію ростових процесів.

Проведення регресійного аналізу дало змогу розрахувати ймовірні токсичні концентрації алюмінію, що пригнічують ріст коренів полби звичайної на 10, 50, 90 % і визначити діапазон діючих токсичних концентрацій  $\Delta TK_{90-10}$ , за яким дослідні популяції розташували від таких, що мають вузький діапазон діючих токсичних концентрацій (чутливі), до таких, що мають широкий діапазон діючих токсичних концентрацій (стійкі) у такий ряд: UA0300026 < UA0300036 < UA0300405 < UA0300049 < UA0300184 < UA0300183 < UA0300012 < UA0300002 (табл. 1).

Таблиця 1.

**Токсичні концентрації (ТК) пригнічення алюмінієм росту коренів полби  
звичайної, мкмоль/л**

Популяції полби	ТК <sub>10</sub>	ТК <sub>50</sub>	ТК <sub>90</sub>	ΔТК <sub>90-10</sub>
UA0300002	20,7	16083,0	1180717,0	1180696,3
UA0300012	510,3	4462,1	22579,1	22068,8
UA0300183	316,6	3575,5	21514,3	21197,7
UA0300184	77,4	1859,7	15128,6	15051,2
UA0300049	54,7	1152,4	8723,0	8668,3
UA0300405	1,1	354,4	8645,2	8644,1
UA0300036	18,2	640,9	6194,7	6176,5
UA0300026	21,9	606,2	5279,8	5257,9

Отже, дослідні популяції полби звичайної виявилися поліморфними за чутливістю до дії іонів алюмінію. Використання нелінійного регресійного аналізу надало змогу визначити серед дослідних популяцій полби чутливі та стійкі до алюмінію зразки. Виявлена алюмостійкість восьми популяцій полби звичайної узгоджується з едафічними факторами їх географічного походження: чутливі походять із регіонів із кислими ґрунтами (Вірменія, Єгипет, Південна Дакота (США), Ленінградська обл. Росії, стійкі – із регіонів, що характеризуються некислими ґрунтами (Львівська обл. України, Удмуртія та Ульяновська обл. Росії).

**Бібліографічний список**

1. Vitorello V., Capaldi F., Stefanuto V. Recent advances in aluminum toxicity and resistance in higher plants // *Braz. J. Plant Physiol.* – 2000. – V.17. – P. 129–143.
2. [Sade H.](#), [Meriga B.](#), [Surapu V.](#), [Gadi J.](#), [Sunita M.S.](#), [Suravajhala P.](#), [Kavi Kishor P.B.](#) Toxicity and tolerance of aluminum in plants: tailoring plants to suit to acid soils // [Biometals.](#) – 2016. – V. 29(2). – P. 187–210.
3. Kochian L.V., Pineros M.A., Liu J., Magalhaes J.V. Plant adaptation to acid soils: the molecular basis for crop aluminum resistance // *Annu. Rev. Plant Biol.* – 2015. – V.66. – P. 23.1–23.28.
4. Nagarajan S., Nagarajan Sh. Abiotic tolerance and crop improvement // *Abiotic stress adaptation in plants.* – Dordrecht: Springer Science and Business Media B.V. – 2010. – P. 1–14.
5. Пшеницы мира / В.Ф. Дорофеев, Р.А. Удачин, Л.В. Семенова и др.; под ред. акад. В.Ф. Дорофеева. – Л.: ВО Агропромиздат, Ленингр. отд-ние., 1987. – 560 с.
6. Смірнов О.Є., Таран Н.Ю. Фітотоксичні ефекти алюмінію та механізми алюморезистентності вищих рослин // *Физиология растений и генетика.* – 2013. – Т. 45, № 4. – С. 281–289.
7. Практикум по росту и устойчивости растений: учеб. пособие / В.В. Полевой, Т.В. Чиркова, Л.А. Лутова и др.; под ред. В.В. Полевого, Т.В. Чирковой. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. – 212 с.

---

---

## УРОЖАЙНІСТЬ БІОМАСИ МІСКАНТУСУ І ВИХІД ЕНЕРГІЇ В ПОГОДНИХ УМОВАХ ПОЛТАВЩИНИ

---

---

**Кателевський В. М.,**  
*м. Київ, Україна,*

**Філіпась Л. П.,**

*Семенівський р-н., Полтавська обл., Україна*

**Біленко О.П.,**

*м. Полтава, Україна*

Одним з основних завдань біоенергетики є створення енергетичних плантацій високопродуктивних енергетичних культур, що використовується для виробництва твердих видів палива, з високою врожайністю біомаси. Бажано під енергетичні культури відводити малопродуктивних та деградовані землі, виведені із сівозмін через їх низьку родючість, схильність до ерозій тощо. В Україні, за статистичними даними, налічується від 5 до 8 млн. га таких земель. Вирощування багаторічних злакових культур, зокрема міскантусу, для виробництва біопалива на даних землях збереже від ерозії гумусовий шар.

Міскантус (*Miscanthus Giganteus*) – багаторічна кореневищна кустиста трав'яна рослина, належить до родини злакових [1], має тип фотосинтезу  $C_4$ . Однією з головних особливостей міскантусу є здатність ефективно використовувати сприятливі умови для росту і розвитку, накопичуючи велику кількість сухих речовин за вегетаційний період. На сьогоднішній день культура ще не набула широкого розповсюдження в Україні, але науково-дослідні інститути уже вивчають її особливості росту і розвитку. Так на Веселоподільській дослідно-селекційній станції, яка розташована в підзоні недостатнього зволоження лівобережної частини Лісостепу України, в 2016-2019 роках були проведені дослідження з агротехніки міскантусу.

Ґрунтові відміни дослідного поля Веселоподільської ДСС представлені чорноземом типовим, слабосолонцюватим, малогумусним, середньосуглинковим. Потужність гумусного горизонту коливається від 35 до 45 см. із вмістом гумусу від 3,6 до 4,2%. Вміст нітратного азоту 22-24 мг./кг. ґрунту (L-нафтіламінім методом), рухомих форм фосфору 26-29, калію 114-150 мг./кг. ґрунту. Структура орного шару пилувата-грудочко-зерниста. Реакція ґрунтового розчину орного шару слабо лужна, ближча до нейтральної (рН 7,2-7,4). Гідролітична кислотність ґрунтового розчину орного шару складає 0,37-0,39 мл. еквівалент на 100 г ґрунту.

Ґрунти дослідного господарства є типовими для зони, мають високий потенціал родючості і за вчасного і якісного виконання технологічних операцій, за сприятливих метеорологічних умов забезпечують високі й сталі врожаї біоенергетичних культур, цукрових буряків та інших сільськогосподарських культур.

Район, в якому проводили дослідження, характеризується помірно-континентальним кліматом з теплим літом і м'якою зимою та недостатнім зволоженням. Середньо багаторічна середньорічна температура повітря складає  $+7,7^{\circ}C$ .

Середня тривалість вегетаційного періоду становить 210 днів, без морозного періоду – 177 днів. Тривалість періоду з активною температурою повітря вище +5 °С складає 200-210 днів, тривалість періоду з ефективною температурою повітря вище +10 °С – 165 днів. Середній багаторічний період з середньодобовою температурою повітря вище +5 °С, яка визначає початок інтенсивної вегетації сільськогосподарських рослин, настає 7 квітня, закінчується 28 жовтня. Відносна вологість повітря за місяцями коливається від 55 до 92%, при цьому найнижчою вона відмічена в липні і серпні.

Слід відмітити, що в окремі посушливі роки висока температура повітря (вище 25°С) і на поверхні ґрунту (до 60°С) в період травень-серпень спостерігали на протязі тривалого часу. Середня багаторічна сума опадів за рік становить 511 мм з великими коливаннями від 306 до 700 мм. За вегетаційний період (04-10 місяці) випадає 326 мм опадів. Але рік на рік не приходиться. В 2016 році, коли почали наші спостереження за вегетаційний період випало 392мм, а за рік 801мм. Вегетація міскантуса в 2017 році проходила в досить складних умовах. Недостатня кількість атмосферних опадів (за вегетаційний період випало 183мм, а за рік 285мм), дефіцит ґрунтової вологи на фоні високих температур негативно вплинули на ріст і розвиток міскантуса. В 2018 році за вегетаційний період випало 229мм, а за рік 534мм – цей рік найбільш близький по показниках до середнього.

2019рік став роком тривалої літньої посухи, з 235мм опадів за вегетаційний період 115 припадає на травень. Червень, липень, серпень, вересень і жовтень характеризувалися підвищеним температурним режимом. Середні температури повітря становили відповідно 20,4; 22,0; 22,5; 17,2 і 10,8°С при середніх багаторічних – 18,6; 20,1; 19,3; 14,3 і 7,7°С. Опадів за цей період випало 187,0 мм за норми 247 мм, дефіцит складав 60,0 мм. Особливо спекотним був серпень, коли температура повітря перевищувала багаторічні показники на 3,2°С, а опадів випало лише 3% місячної норми. Також у серпні спостерігалось 8 днів із суховіями, коли мінімальна вологість повітря знаходилася в межах від 20 до 30%. У вересні таких днів було 7, при цьому фіксували мінімальну вологість повітря в межах 18-27%.

Все це дуже вплинуло на формування урожаю біомаси міскантусу, табл1. Так в 2016 році сформувався найбільший урожай сирової і, відповідно сухої маси міскантусу. Достатня кількість вологи сприяла засвоєнню мінеральних добрив рослинами та дала найбільший за роки досліджень вихід енергії ( 62,6 ГДж/га при подвійній дозі добрив) з біомаси міскантусу.

Відсутність достатньої кількості опадів у 2017 р., втрата вологи через випаровування та використання рослинами призвели до повного висушування верхнього шару ґрунту 10 см, запаси вологи в метровому шарі ґрунту вичерпалися на початку літа. Рослини міскантусу знаходились в пригніченому стані, повільно розвивалися та відставали у фазовому розвитку. Урожайність біомаси міскантусу, вихід енергії в цей рік був в більш ніж десять раз менше, ніж у попередній.

Таблиця 1.

**Урожайність біомаси міскантусу і вихід енергії в залежності від доз добрив\***

Варіанти удобрення	Роки досліджень				Середні чотирьох річні
	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	
Урожай сирої біомаси, т/га					
Без добрив	5,9	0,5	5,0	0,8	3,05
N30P30K30	6,1	0,5	6,9	3,9	4,35
N60P60K60	7,1	0,4	3,9	3,7	3,77
Урожай сухої біомаси, т/га					
Без добрив	3,3	0,3	2,1	0,4	1,6
N30P30K30	3,3	0,3	3,8	2,2	2,4
N60P60K60	3,9	0,2	2,3	2,0	2,1
Вихід енергії, ГДж/га					
Без добрив	52,3	4,4	41,0	7,6	26,1
N30P30K30	53,2	4,4	61,2	38,7	38,5
N60P60K60	62,6	3,7	33,8	35,3	33,1

\*авторська розробка

У 2018 році кращий результат ми отримали на ділянці N30P30K30. На фоні живлення N60P60K60, із за надмірної кількості поживних речовин і нестачі вологи, пригнічується ріст та розвиток рослини на усьому періоді вегетації, як в порівнянні з N30P30K30, так з варіантом без добрив.

В 2019 році весняні опади дали змогу рослинам наростити зелену масу, але подальша посуха припинила розвиток рослин. І знову кращим виявився варіант N30P30K30 з виходом зеленої і сухої біомаси 3,9 і 2,2 т/га відповідно.

Вихід енергії вираховували за формулою: отриманий об'єм біомаси помножили на коефіцієнт «16», його отримали спаливши один кілограм біомаси у калориметричній камері спалювання. Найбільший вихід енергії отримано в 2019 році на фоні N60P60K60 (62,6 ГДж/га) та у 2018 році на фоні N30P30K30. (61,2 ГДж/га). Але й середні чотирирічні данні показують на перспективність міскантусу як енергетичної культури при вирощуванні як на фоні N30P30K30, так і без добрив - 38,5 і 26,1 ГДж/га відповідно. Застосування ж підвищених норм добрив N60P60K60 показало свою неефективність в умовах нашої постійної нестачі вологи.

То ж зробимо **висновок** що за чотири роки проведених спостережень міскантус показав доречність свого використання як енергетичної культури. Найбільш оптимальною дозою добрив для вирощування міскантусу на біомасу є N30P30K30.

**Бібліографічний список**

1. Курило В.Л., Гументик М.Я., Квак В.М.. Міскантус - перспективна культура для виробництва біопалива. *Агробіологія* 2010. № 4 (80). С. 62-66.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1973. – 336 с.

---

---

## АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ РОЗЧИНУ БІШОФІТУ ПОЛТАВСЬКОГО З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

---

---

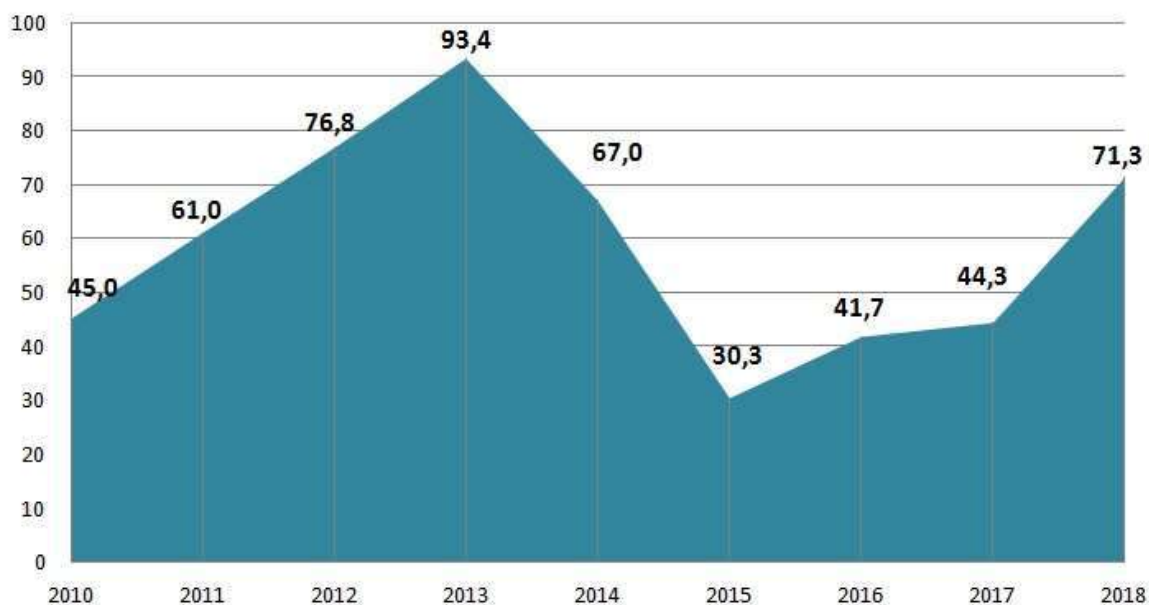
Горобець М.В., Міщенко О.В.,

*м. Полтава, Україна*

Ячмінь, як важлива сільськогосподарська культура у міжнародному та вітчизняному значенні, є однією з найчутливіших до високого агрофону культур і має високу чутливість до інтенсифікації вирощування. Ячмінь ярий дуже вибагливий до ґрунтової родючості через короткий вегетаційний період (до 100 діб) і надшвидким засвоєнням елементів живлення. Він має слаборозвинену, особливо на початкових періодах росту та розвитку, кореневу систему з низьким рівнем засвоєння важкодоступних форм поживних сполук.

Важливим резервом заміни мінеральних добрив може стати використання нетрадиційної агрохімічної сировини, в тому числі бішофіту — мінеральної солі, що на 87—96 % складається з хлориду магнію. Саме магній входить до складу ферментів, що підсилюють синтез білків, вуглеводів, ліпідів та регулює надходження поживних речовин в рослини. Бішофіт містить також більше 70 макро- та мікроелементів. Вони покращують обмін речовин, сприяють нормальному перебігу фізіолого-біохімічних процесів, впливають на синтез хлорофілу і підвищують інтенсивність фотосинтезу. Поруч з іншими елементами, в даному мінералі міститься хлор, що сприяє посиленню процесів гідрації тканин рослин і активізації окислювальних процесів [3].

Оскільки, за даними Державної служби статистики України [1], має місце динаміка зменшення посівних площ ячменя ярого з одночасним зростанням його валових зборів і урожайності (рис.), доцільним є застосування розчину бішофіту Полтавського з метою підвищення урожайності насіння та покращення його якості і посівних властивостей.



**Рис. Динаміка урожайності ячменю ярого в Україні**

*Джерело: побудовано за [3]*

Під впливом макро- та мікроелементів, що містяться в бішофіті, збільшується поглинання води насінням, яке проростає в порівнянні з контрольним. Тому оброблене бішофітом насіння більш інтенсивно поглинає воду, проростає швидше та більш рівномірно [2]. Так, насіння оброблене бішофітом, через 24 години поглинало води на 16,3 – 27,5% більше, ніж на контролі, через 48 годин – на 5,6 – 12,8% і через 72 години – на 1,7 – 9,5%. Активність ферменту каталізу в проростаючому насінні, що оброблене бішофітом, коливалась в межах 48 – 79 см<sup>3</sup>.

Екологізація технологій та окремих прийомів є важливим заходом, який може стримати подальше зниження родючості ґрунтів, стабілізувати виробничі системи, зменшити залежність від технологічних факторів [3]. Наші дослідження показали, що застосування 1 % водного розчину бішофіту при обробці насіння ячменю ярого й обприскуванні його у фазі кушення суттєво вплинуло на його урожайність у розмірі 15 і 12 % відповідно. Також під впливом бішофіту підвищилася якість зерна ячменя ярого: «сирий» протеїн підвищився на 10,1–11,3%, білок – 9,2–10,4%, крохмаль – 51,8–56,2%.

Отже, застосування розчину бішофіту Полтавського позитивно впливає на ріст і розвиток ячменю ярого, приріст врожаю, кормову й харчову якість зерна, забезпечуючи при цьому ґрунт необхідними макро- та мікроелементами з одночасним зменшенням пестицидного навантаження на ґрунт.

#### **Бібліографічний список**

1. Писаренко П. В. Наукові основи використання природних розсолів і мінералів в агро екосистемах. Полтава : Видавництво «ІнтерГрафіка», 2003. 228 с.

2. Геллер О. Й., Пашова В. Т., Корбанюк Р. А., Зайцева О. С., Кравченко К. О. Особливості формування кількісних і якісних показників ячменю ярого при застосуванні біотехнологічних препаратів. *Землеробство, рослинництво, овочівництво та багатанництво*. URL : [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/82\\_2012/8.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/82_2012/8.pdf) (дата звернення: 27.03.2019).

3. Статистичний збірник «Сільське господарство України 2017». URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

---

---

## **ВПЛИВ МІКРОДОБРИВА КВАНТУМ-ДІАФАН НА ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ**

---

---

**Диченко О.Ю., Семенко А.О.,**  
*м.Полтава, Україна*

Сьогоднішня ситуація на ринку добрив як ніколи потребує оптимізації системи живлення рослин, пошуку технологій підвищення коефіцієнтів використання поживних речовин та ефективності виробництва. Тобто стоїть завдання отримання максимальної економічної віддачі від кожної вкладеної в добрива гривні, що можливо за рахунок впровадження нових форм добрив, методів їх використання, вдосконалення норм та схем застосування.

Застосування стартових мікродобрив є ключем для досягнення максимального урожаю. Їх внесення сприяє збільшенню доступності поживних речовин і покращенню росту кореневої системи рослин на ранніх етапах розвитку.

Використання Квантум-Діафан – це практика, яку багато виробників використовують для максимального збільшення урожайності кукурудзи. Від наявності елементів живлення на початкових етапах розвитку, особливо фосфору, залежить кількість початків на рослині та зерен у них. У цей період кукурудза має слабо розвинену кореневу систему, тому потребує наявності в ґрунті легкозасвоюваних елементів живлення.

Позитивні результати щодо застосування «Квантум-Діафан» при посіві кукурудзи були отримані у Київській, Черкаській, Дніпропетровській, Львівській, Чернігівській, Сумській, Одеській, Миколаївській, Львівській та Полтавській областях.

Також незважаючи на значну кількість гібридів, внесених до Реєстру сортів рослин України, сучасне виробництво потребує ще більш урожайних, скоростиглих, холодостійких, адаптованих до умов середовища, стійких до хвороб і шкідників технологічних гібридів різного господарського призначення.

Темою дипломної роботи було вивчення впливу мікродобрива Квантум-Діафан на насінневу продуктивність гібридів кукурудзи.

Дослід по вивченню ефективності застосування мікродобрива Квантум-Діафан 32 (8-24-0) на гібридах кукурудзи був закладений в ТОВ "Дружба-Нова" Варвинського району, Чернігівської області на чорноземі глибокому малогумусному.

Загальна площа ділянки – 50 м<sup>2</sup> ( 4,9 x 10,2). Площа облікової ділянки 30м<sup>2</sup> (6 рядків по 7,15 м). Повторність досліду трьохразова, розміщення ділянок рендомізоване. У роботі представлені матеріали досліджень у двохфакторному польову досліді.

У досліді передбачалося вивчення наступних факторів:

1. Гібриди кукурудзи (фактор А)
2. Позакореневе підживлення Квантум –Діафан (фактор В)

Попередник кукурудзи на зерно – пшениця озима. Технологія вирощування кукурудзи загальноприйнята.

Гібриди кукурудзи Фуріо, Адевей ЛГ і П9241, норма висіву 65 тис/га (4,6 шт на погонний метр).

Збирання проводили вручну, качани обчищали і зважували. На кожній ділянці проводили підрахунок кількості рослин і кількості качанів для визначення густоти рослин в момент збирання, кількості качанів на 100 рослин, а також маси одного качана з зерном.

Вихід зерна знаходили з 5 середніх качанів. Вологість визначали термостатно-ваговим методом, висушування проводили при температурі 105<sup>0</sup>С до постійної маси. Вміст білка в зерні визначали на інфрачервоному аналізаторі.

За результатами проведених досліджень отримали наступні дані.

Позакореневе підживлення Квантум-Діафан позитивно впливає на формування елементів продуктивності зернової кукурудзи.



Відмітимо, що найкращі елементи продуктивності сформувались у варіанті з позакореневим підживленням кукурудзи гібриду Адевей ЛГ мікродобривом Квантум-Діафан у фазі 5-6 листків.

У результаті проведених досліджень встановлено що, крім погодних умов, на формування урожайності зерна кукурудзи впливає позакореневе підживлення мікродобривом Квантум-Діафан.

В усі роки досліджень мінімальна урожайність зерна кукурудзи відмічена на контролі.

В 2017 році від позакореневого підживлення середня урожайність по варіантах з обробкою Квантум-Діафан (фактор В) склала 109,1 ц/га, що на 6,3 ц/га або 6,1% вище, ніж на контролі. В 2018 і 2019 році цей приріст відповідно склав 5,6 і 7,0 ц/га, або 5,6 і 6,7%

Урожайність зерна залежала також від вибору гібриду кукурудзи (фактор А), за підживлення рослин кукурудзи гібриду Адевей ЛГ середня урожайність зерна становила 110,6 ц/га, гібриду П9241 - 108,9 ц/га, а на гібриді Фуріо – 107,9ц/га.

Найвищий приріст урожайності був у гібриду Адевей ЛГ (7,2 ц/га), нижчий у гібриду П9241 (6,1 ц/га) і найнижчий у гібриду Фуріо (5,7 ц/га).

Можна стверджувати, що максимальну урожайність отримано за підживлення рослин кукурудзи гібриду Адевей ЛГ, в фазі 5-6 листків. Цей варіант виявився найбільш ефективним.

В усі роки досліджень відмічено деяке підвищення вмісту білка в зерні за рахунок позакореневого підживлення Квантум-Діафан (фактор В), яке суттєво не залежало від гібриду кукурудзи (фактор А).

В середньому за три роки найвищий вміст білка в зерні сформувався на варіантах із застосуванням Квантум-діафан в дозі 5 л/га, який в середньому на 0,39% перевищував контроль.

Отже, на вміст білка в зерні кукурудзи істотно впливає позакореневе підживлення Квантум-Діафан (фактор В), але цей показник майже не залежить від гібриду (фактор А).

Найефективнішим з економічної точки зору є застосування мікродобрива Квантум-Діафан для підживлення кукурудзи гібриду Адевей ЛГ. На цьому варіанті отримано найнижчу собівартість і найвищий чистий прибуток.

---

---

### Розділ III

## АНАЛІЗ, ОЦІНКА, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

---

---

---

---

### ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БІОКОНВЕРСІЇ

---

---

Калініченко В. М., Колеснікова Л. А.  
*м. Полтава, Україна*

Для України біоенергетика є одним з найбільш ефективних та важливих напрямків відновлюваної енергетики, враховуючи великий потенціал біомаси, органічного походження (відходи сільського господарства (рослинництва і тваринництва), лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості, а також органічна частина промислових та побутових відходів).

В Україні щорічно збирається понад 50 млн. т зернових культур. У значних обсягах солома і рослинні відходи, як побічні продукти сільськогосподарського рослинництва. Річний технічно-досяжний енергетичний потенціал твердої біомаси в Україні є еквівалентним 18 млн. т н.е., а його використання дає змогу щорічно заощаджувати близько 22 млрд. м. куб. природного газу [1]. Екологічними наслідками повної біоконверсії (100%-ного використання потенціалу біомаси) могло б стати зменшення викидів):

$$V = 22 \cdot 10^9 \text{ м}^3 \cdot 0,723 \text{ кг/м}^3 = 1,59 \text{ млн т газу.}$$

1. Валовий викид оксидів азоту:

$$E_{\text{NO}_x} = 10^{-6} k_{\text{NO}_x} Q_{\text{r}} V = 468 \text{ тис тон}$$

2. Валовий викид оксиду вуглецю:

$$E_{\text{CO}} = 10^{-6} k_{\text{CO}} Q_{\text{r}} V = 1810,15251 \text{ тис тон}$$

3. Валовий викид діоксиду вуглецю:

$$E_{\text{CO}_2} = 10^{-6} k_{\text{CO}_2} Q_{\text{r}} V = 427509,8483 \text{ тис. т}$$

4. Валовий викид оксиду азоту:

$$E_{\text{N}_2\text{O}} = 10^{-6} k_{\text{N}_2\text{O}} Q_{\text{r}} V = 0,7277 \text{ тис. т}$$

5. Валовий викид метану:

$$E_{\text{CH}_4} = 10^{-6} k_{\text{CH}_4} Q_{\text{r}} V = 7,276995 \text{ тис. т}$$

Розрахунки виконано згідно методики [2].

Крім отримання «зеленої» енергії, яка дозволяє зменшити використання традиційних видів енергоносіїв (газ, вугілля, нафтопродукти), а отже зменшити викиди вуглецю та інших забруднюючих атмосферу речовин, використання переважної кількості видів рослинних, тваринних, побутових та інших органічних відходів у якості енергетичної сировини, вирішуються й інші надважливі екологічні питання.

Найбільш перспективним напрямком біоконверсії є згазовування біомаси у біогазових установках. При цьому додатковими екологічними ефектами є:

- отримання цінних органічних добрив [3];

- утилізація відходів тваринництва. У нативному 100 (необробленому) гної свиней, великої рогатої худоби і торфі зазвичай присутня велика кількість насіння бур'янів. Так, в 1 тонні свіжого гною знаходиться до 10 тис. насіння різних бур'янів, які, пройшовши через шлунок тварин, не втрачають здатність до проростання. Це призводить до втрати врожаю від 4 до 7 центнерів злакових культур з одного гектара. Через органічні добрива часто поширюється багато збудників захворювань рослин та

тварин. Наприклад, у гної можуть міститися понад 100 небезпечних збудників хвороб: сибірська виразка, туберкульоз, бруцельоз, паратиф, паратуберкульоз, ящур, сальмонельоз, аскаридоз, кишкові інфекції та інші. Грам свинячого гною має мікробну забрудненість, клітин біля  $3,6 \cdot 10^9$ , у тому числі спорових анаеробів від  $10^2$  до  $10^4$ . Органічні добрива не повинні мати мікробне забруднення. В той же час, у 1 грамі необробленому гною міститься у  $10^9$  колоній різних мікроорганізмів, в тому числі і патогенних. Тому гній та інші органічні відходи сільського господарства перед внесенням у ґрунт потребують проведення тривалої (6-12 місяців) підготовки для знешкодження патогенної мікрофлори. [4];

- покращення умов життя сільського населення, що проживає у безпосередній близькості до тваринницьких ферм;

- зменшення газоподібних викидів (насамперед метану) у процесі природного розкладу органічних речовин.

Стосовно біоконверсії відходів рослинництва екологічні фактори є дещо іншими. Відкрите спалювання відходів деревообробної та лісозаготівельної галузей мають негативний вплив на забруднення атмосфери: при згорянні 1 т рослинних решток у повітря вивільняється біля 9 кг мікрочастинок диму, у туманні дні багаття створюють свого роду «смог» (мікрочастинки, що виділяються при неповному згоранні сміття, зв'язані з водяною парою), шкідливий для організму людини; до складу продуктів горіння входять чадний газ, важкі метали, канцерогенні сполуки, бензапірен, (є високотоксичною речовиною, здатною викликати онкологічні захворювання, генні мутації), діоксини.

В умовах низької вологості ґрунту згорає не лише стерня, але і гумус найбільш родючого верхнього шару, внаслідок чого знижується біологічна активність ґрунту, знищуються рослинний покрив, ґрунтові флора і фауна, педомікробіота, посилюються вітрова та водна ерозії ґрунту, погіршуються також умови у середовищі перебування тварин, зменшується видовий склад природної рослинності.

Таким чином, при визначенні доцільності впровадження біоенергетичних проектів необхідно враховувати не тільки енергетичні та економічні розрахунки а й враховувати екологічні аспекти їх впровадження.

### Бібліографічний список

1. Дослідження, визначення та обґрунтування по видам джерел базових прогнозних показників до проекту Програми розвитку відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива. //Звіт про виконання науково-дослідної роботи ІВЕ НАНУ. Реєстр. № 0110U006388. Київ. 2010. – 214 с.

2. Інструкція щодо заповнення форм державних статистичних спостережень за станом атмосферного повітря N 2-ТП (повітря) (річна) та N 2-ТП (повітря) //джерело <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0098-05>

3. Ю.В. Кернасюк, Науково-методологічні підходи до визначення собівартості виробництва та економічної ефективності продукції біоенергетичної утилізації гною, Наукові праці КНТУ. Економічні науки, 2010, вип. 17. – С.28.

4. Карпенко В.І. Отримання високоякісних добрив та біогазу з відходів тваринництва / Карпенко В.І., Маслич Б.К. // Україна: людина, суспільство, природа: міжнародна наукова студентська конференція: тези доп. – К.: ВД "Кієво-Могилянська академія", 1995. – С. 7.

---

---

## ОЦІНЮВАННЯ ЗАПАСІВ НАЗЕМНИХ ГОРЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ У МІСЬКИХ СОСНОВИХ ЛІСАХ ХАРКОВА

---

---

Сидоренко С.Г., Степанова С. М., Сидоренко С. В.,

*м. Харків, Україна.*

Яворовський П. П., Гуржій Р. В.

*м. Київ, Україна*

Лісові пожежі призводять до суттєвих екологічних, соціальних та економічних втрат. Відомо, що при згорянні мортмаси у повітря вивільняється значний об'єм диму. До складу диму під час пожеж входять пил, окиси азоту, чадний газ, вуглекислий газ, важкі метали і низка інших небезпечних для життя людини сполук (канцерогени, алергени). Оцінювання ризиків, щодо виникнення, поведінки пожеж та моделювання обсягів вивільнення шкідливих сполук та їх перенесення є неможливими без оцінювання кількісних та якісних характеристик горючих матеріалів. В Україні дослідження ЛГМ носять фрагментарний характер (різні лісорослинні умови, використання різних методик тощо). Дослідження характеристик, властивостей та особливостей формування та акумуляції мортмаси лісової підстилки та інших наземних ЛГМ дозволить прогнозувати здатність її до займання та надасть змогу прогнозувати потенційні післяпожежні ризики (інтенсивність відпаду, ймовірність заселення стовбуровими шкідниками, поведінку пожежі, викиди шкідливих речовин).

На сучасному етапі в Україні ведеться активна робота з дослідження різних груп лісових горючих матеріалів та вдосконалюються методики їх оцінювання. У чистих сосняках основним та найбільш легкозаймистим горючим матеріалом є лісова підстилка. Найбільш важливими якісними характеристиками, що впливають на режим горіння лісової підстилки є її вологість, щільність, запас, співвідношення між шарами мінералізації та фракційний склад. З огляду на це, оцінювання запасів лісових горючих матеріалів у чистих соснових насадженнях міських та приміських лісів, які знаходяться під значним антропогенним тиском і як наслідок мають особливості у накопиченні та розподілу горючих матеріалів є доцільним та актуальним.

Виявлено, що товщина підстилки варіювала від 1,4 до 6,4 см (за середніми даними) і збільшувалася з віком насадження ( $r=0,8$ ;  $p=0,05$ ), так у віці 9 років її середня товщина становила 1,2 см, а у віці 124 роки – 6,4 см. Запас підстилки, збільшується з віком насадження ( $r=0,65$   $p=0,05$ ), та зі збільшенням таксаційних показників (середньої висоти –  $r=0,77$  та діаметра  $r=0,61$   $p=0,05$ ). Зі зниженням повноти насадження прослідковується зменшення маси лісової підстилки (обернений кореляційний зв'язок  $r=-0,25$   $p=0,05$ ). Найбільшу тісноту зв'язку акумуляції лісової підстилки у насадженні виявлено під час кореляційного аналізу абсолютно сухої маси лісової підстилки у перерахунку на 1 га та запасом насадження ( $r=0,9$   $p=0,05$ ), таким чином найбільш продуктивні сосняки накопичують значні запаси наземних ЛГМ.

Режими горіння різних шарів лісової підстилки під час лісових пожеж значно відрізняються – верхній опадовий горить швидко і, як правило, весь згорає, в той час як нижні шари горять часто у безполум'яній фазі горіння, довго тліючи. Тому доцільним є моделювання наземних горючих матеріалів: окремо для опадового шару (*litter*) та ферментативного+гуміфікованого (*duff*), з врахуванням лісорослинних умов, таксаційних показників насаджень, впливу рекреаційного навантаження та моделювання запасів усього комплексу рослинних горючих матеріалів (підземні, наземні, надземні горючі матеріали).

---

---

## ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

---

---

Юрченко А. О., Чуприна Ю. Ю.  
м. Харків, Україна

На відміну від інших форм життя, людині підвладне усвідомлене відчуття плину часу, тому вона здатна не тільки пам'ятати про минулі події, але й планувати віддалені наслідки своєї діяльності, виходячи з поточного стану системи та на основі передбачення ходу подій у майбутньому. Прогнозування — це науково обґрунтоване передбачення перспектив розвитку тієї чи іншої системи, а також власне сам процес його отримання.

Екологічним прогнозування називають передбачення стійких змін у навколишньому середовищі, що відбуваються внаслідок складних ланцюгових реакцій, зв'язаних як з безпосереднім впливом людства на довкілля, так і з віддаленими опосередкованими наслідками цих впливів.

Результатом прогнозування є *прогноз* — сукупність науково передбачених даних щодо значень параметрів системи у певні майбутні моменти часу.

Можна навести такі приклади екологічних прогнозів:

- прогноз змін в екосистемі під впливом антропогенного фактора;
- прогноз зміни кругообігу речовин та енергії, кліматичних, ґрунтових та інших змін;
- прогноз рибальського, мисливського та інших промислів, тощо.

Класифікація прогнозів.

За метою та задачами передбачення у соціоекології вирізняють наступні узагальнені види прогнозів:

- 1) прогноз дії на середовище — науково обґрунтоване передбачення видів, шляхів і чинників антропогенного впливу на довкілля, що здійснюється внаслідок будівництва та введення в експлуатацію нових будівель, виробничих потужностей і технологій у регіоні;
- 2) прогноз реакції середовища — науково обґрунтоване передбачення стійких змін у природному середовищі, викликаних прямою або побічною дією зазначених вище чинників; зокрема, до таких змін слід включати і ті з них, які внаслідок значного їх запізнення або віддаленого зв'язку з антропогенним впливом помилково відносять на рахунок дії тих чи інших природних чинників;
- 3) прогноз зміни середовища — науково обґрунтоване передбачення інтегрованих змін у природному середовищі під дією всієї сукупності природно-антропогенних чинників.

Залежно від граничного терміну обґрунтованого прогнозування розрізняють:

- короткочасні, або оперативні прогнози (на 1-2 роки);
- прогнози середньої тривалості (на 5-10 років);
- довгострокові прогнози (на 15-25 років);
- наддовгострокові прогнози (на 50-100 років).

За масштабами передбачуваних явищ екологічні прогнози поділяють на:

- глобальні (фізико-географічні);
- регіональні (в межах кількох країн, одного материка, океану тощо);
- національні (в межах країни);

—локальні (для невеликих територій).

Класифікація методів прогнозування. Усі існуючі методи прогнозування стану природного середовища можна об'єднати у три основні групи:

—евристичні методи експертної оцінки;

—методи екстраполявання (статистичні методи);

—методи математичного моделювання.

*Метод експертної оцінки* (метод евристичного, або інтуїтивного прогнозування чи передбачення — так званий метод Делфі) базується на логічному моделюванні й полягає у вилученні прихованих у людини знань шляхом штучних навідних запитань. Сутність методу у спеціалізованій експертній оцінці та математичній обробці анкет. Метод слід використовувати тоді, коли об'єкти прогнозування не підлягають повній або частковій формалізації. В основі методу лежить система отримання та обробки інформації шляхом цілеспрямованого індивідуального опитування експертів у вузькій галузі науки, техніки та виробництва.

*Метод екстраполявання* полягає у перенесенні даних, отриманих у певній галузі діяльності (у певному діапазоні), на більш або менш широкі аналогічні галузі (діапазони). Різновидами методу екстраполявання є статистичні методи оцінки наступного ряду значень деякої властивості, виходячи з попереднього характеру кривої (продовження відомого ряду, існуючої тенденції на майбутній відрізок часу чи на поки що невідомий, але передбачуваний аналогічний простір). Іноді до екстраполяції відносять також пошук проміжних значень деякої властивості між відомими її значеннями — інтерполяцію прямолінійну, експоненціальну або за іншими заздалегідь відомими кривими змін. Метод екстраполявання застосовують вибірково для короткострокових (оперативних) прогнозів, у тому разі, коли розвиток процесів протягом значного проміжку часу відбувається рівномірно, без значних стрибків.

До переваг статистичних методів прогнозу належить їхня відносна простота; до їх недоліків належать:

—низька точність та достовірність;

—імовірнісний характер;

—неможливість застосування в умовах мінливого середовища, при появі нових впливових факторів, тощо.

Наприклад, саме з цих причин статистичні методи побудови прогнозу погоди можуть дати досить точні значення середньорічної температури, середньорічної кількості опадів, тощо, але не можуть вказати їх точні значення для конкретного місця на конкретну годину у віддаленому майбутньому.

*Метод математичного моделювання процесів* полягає в детальному аналізі причин можливих змін у стані довкілля, побудові теорії часткових процесів і подальшому створенні спрощеної версії будови загального процесу — об'єднаної моделі реальної системи. Моделі відображають найсуттєвіші, найважливіші властивості та функції деякого складного процесу чи об'єкта. При прогнозуванні наслідків антропогенних впливів на природне середовище розрізняють геофізичні моделі (моделі процесів переносу або перетворення забруднюючих речовин у навколишньому середовищі) та екологічні моделі (наприклад, зміни стану екосистеми під впливом забруднення). Саме фізико-математична і хіміко-математична база

дозволяє вирішити найбільш важку задачу всіх наук про Землю: розробити об'єктивні методи достовірного розрахунку майбутніх станів соціоекосистеми.

Основні методики екологічного прогнозу. Методи прогнозу в екології базуються на застосуванні таких спеціальних методик, як:

- методика аналізу структури причинно-наслідкового ланцюга, або проведення аналогій (передбачається, що майбутній процес буде аналогічним за будовою ланцюга "причина-наслідок" до вже відомих явищ, які відбувалися у подібних умовах);
- методика первинного поштовху (коли слабка, несуттєва на даний момент часу зміна, що спостерігається, розглядається як така, що може перетворитися на сильну та високозначиму);
- методика якісного стрибка (передбачення переходу слабого зростання у суперекспоненціальне зростання — варіант методу екстраполяції).

Згідно з принципом неповноти інформації (принципу невизначеності), всі методи екологічного прогнозування є обмеженими. Суть цього принципу полягає в тому, що інформація, яка використовується при проведенні акцій з перетворення природи, завжди є недостатньою для апріорного судження про всі можливі наслідки здійснюваного заходу (особливо у віддаленій перспективі). Це пов'язане з винятковою складністю природних систем, їх індивідуальною унікальністю та неминучістю природних ланцюгових реакцій, направленість який часто важко передбачити. Особливості довгострокового прогнозування. Довгострокове прогнозування, як правило, відбувається на основі застосування статистичних методів. Ці методи дають більш-менш обґрунтовані результати в тому випадку, якщо прогнозування ведеться на досить тривалий період часу (більш як 20 років), а інтервал часу збору інформації значно перевищує граничний його термін.

Найбільш правильними вважаються регіональний і відомчий підходи до прогнозування зміни навколишнього середовища. Справа в тому, що центральні відомства (власники) рідко враховують особливості регіону при плануванні своєї діяльності. Тому особливості регіону й інтереси відомства (власника) найчастіше є такими факторами, що не залежать одне від одного за багатьма параметрами. У результаті шляхом координації цих двох підходів виробляється генеральний план заходів щодо охорони навколишнього середовища.

Особливості оперативного прогнозування. На відміну від довгострокового, оперативне (короткострокове) прогнозування ведуть на основі побудови динамічних формалізованих математичних моделей, що враховують внутрішню структуру і закони взаємодії компонентів системи. Такий прогноз виявляється ефективним, оскільки більшість природних і соціально-економічних факторів не встигають істотно змінитися за період, на який складається оперативний прогноз, а вплив неврахованих факторів не встигає істотно збільшити невизначеність прогнозу.

Через глобальне розростання ноосфери, поширення її на всю планету постає задача оптимізації умов існування людини на планеті, тобто задача гарантування майбутнього соціоекосистеми. Ця задача може бути вирішена тільки на основі комплексного моделювання процесів розвитку соціоекосистеми.

Для прикладу можна назвати проблему забруднення довкілля. ГДК хімічних речовин добре відомі, однак ГДК визначається за умови впливу на організм людини,

тварини чи рослини лише однієї певної шкідливої речовини. Реально ж на організм діє одночасно ціла низка шкідливих речовин. Тому проблема забруднення навколишнього середовища набуває комплексного, широкомасштабного характеру. Необхідно враховувати викид шкідливих речовин на величезній території. З одного боку, при цьому перестає працювати принцип самоочищення середовища. З іншого боку, кожний регіон вирізняється певною мірою суто індивідуальним набором шкідливих чинників. Таким чином, розв'язання цієї проблеми вимагає створення комплексної програми з розміщення продуктивних сил за регіонами, яка здійснюється на основі побудови глобальних та регіональних оптимізаційних моделей розвитку соціоекосистеми і здійснення на їх основі відповідного прогнозування.

### **Бібліографічний список**

1. Природа моделей и модели природы / Под ред. Д.М. Гришиани, И.Б. Новика, С.А. Пегова. - М.: Мысль, 1986. - 270 с.
2. Шеннон Р. Имитационное моделирование - искусство и наука. М.: Наука, 1978. - 418 с.
3. Семенченко Б.А., Белов П.Н. Метеорологические аспекты охраны природной среды.- М.: Изд-во МГУ, 1985.
4. Сонькин Л.Р. Синоптико-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы – Л.: Гидрометеиздат, 1991.

---

---

## **ФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТЕРИТОРІЇ ТЕРЕШКІВСЬКОЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ І-ІІІ СТУПЕНІВ ПОЛТАВСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

---

---

**Ханнанова О.Р., Веселовська Н. С.,**  
*м. Полтава, Україна*

На сьогодні актуально постає питання забруднення та порушення природного середовища, що пов'язане, насамперед, з антропогенною діяльністю. Кожна земельна ділянка, що використовується людиною для задоволення потреб, незалежно від свого підпорядкування не повинна нести шкоди довкіллю і має відповідати встановленим нормам. Особливо актуально це питання постає для територій навчальних закладів, зокрема, загальної середньої освіти. Пришкільна територія має наочно відображати раціональне використання природних ресурсів. Здоров'я дітей безпосередньо залежить від екологічного стану оточуючого їх середовища. Тому виникає необхідність своєчасно визначати забруднення пришкольної території для розробки шляхів його нейтралізації.

Нами проводилася оцінка екологічного стану атмосферного повітря території Терешківської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів Полтавського району Полтавської області. Визначено, що вплив на якісний стан атмосферного повітря здійснюють стаціонарні та пересувні джерела. У с. Терешки Полтавського району Полтавської області такими є й підприємства: ТОВ «Інстайл», ТОВ «Виробниче підприємство Компресорно-ремонтний механічний завод», ВАТ «Комбінат виробничих



підприємств», ТОВ «Полтава-Сад», ТОВ «Полтавський Каменяр-2002», ПрАТ «Терешківський Зернокомбінат», ДП «Терешківський ЗБК», ПАТ «УМС-23». Забруднення атмосферного повітря на досліджуваній території виникає також у результаті впливу пересувних (залізничний, автотранспорт) джерел.

Для визначення якості атмосферного повітря пришкольній території використано метод фітоіндикації, що дає змогу з'ясувати екологічний стан екосистем у цілому, а також прогнозувати наслідки антропогенного втручання та розробляти шляхи щодо поліпшення ситуації. Дослідження проводилося за допомогою оцінки флуктуючої асиметрії морфологічних структур, що встановлюється як випадкове відхилення від ідеальної симетрії двосторонніх ознак [1]. При аналізі комплексу морфологічних ознак використовували інтегральний показник за методикою О.П. Мелехової та О.І. Єгорової [2]. Для вивчення рівнів флуктуючої асиметрії нами взято листкові пластинки 10 дерев *Betula pendula* Roth., які зростають у внутрішньому дворі школи, перед входом до школи та на пришкольній території, що прилягає до автошляху зі сторони вул. Шевченка.

Ступінь порушення стабільності розвитку об'єкта оцінювали за п'ятибальною шкалою [2]. За результатами замірів та статистичної обробки величини асиметрії за 5 параметрами листкової пластинки (ширина половинки листка, довжина другої жилки другого порядку від основи листка, відстань між основами першої та другої жилок другого порядку, відстань між кінцями першої та другої жилок другого порядку, кут між головною та другою від основи листка жилкою другого порядку) встановлено, що на пришкольній території коефіцієнт флуктуаційної асиметрії відповідає двом балам (0,057), що дає підстави оцінити стан атмосферного повітря території як відносно чисте повітря. Проте для об'єктів, розміщених зі сторони вул. Шевченка вздовж автодороги, цей показник складає до 0,068, що вказує на забруднене повітря. На нашу думку, це зумовлено розташуванням поряд із Терешківською загальноосвітньою школою I-III ступенів ВАТ «Комбінат виробничих підприємств», а також дороги, якою рухається громадський транспорт, легкові автомобілі, вантажівки з високою інтенсивністю упродовж усієї доби.

Із метою поліпшення екологічного стану атмосферного повітря досліджуваної території необхідно впроваджувати комплексні природоохоронні заходи, що передбачають екологізацію діяльності підприємств, реконструкцію зелених насаджень, здійснення контролю за станом автотранспортної системи, організацію систематичного контролю за станом навколишнього середовища населеного пункту

#### **Бібліографічний список**

1. Захаров В. М. Здоровье среды: практика оценки / [В. М. Захаров, А. Т. Чубинишвили, С. Г. Дмитриев и др.]. – М., 2000. – 320 с.
2. Мелехова О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова. – М. : Академия, 2007. – 288 с.

Наприкінці ХХ ст. світова екологічна криза набула катастрофічного характеру. Тотальне погіршення якості природного середовища, його деградація та виснаження природних ресурсів поставили людство на грань вимирання, знищення людської цивілізації. І, в першу чергу, все це стосується України.

Стан природного життєвого довкілля істотно залежить від антропогенного впливу. А щільність населення в нашій країні (80 чол. на квадратний кілометр) майже вдвічі більша, ніж середньо планетарна (42 чол. на квадратний кілометр). До того ж, до нас надходить забруднення і з інших держав як через переважаючі західні вітри, які несуть шкідливі речовини із Західної Європи, так і через те, що значна частина стоку наших річок формується за кордоном.

Негативно впливають на стан довкілля й особливості вітчизняного господарського комплексу. Так, за виробництвом сталі, кожна вироблена тонна якої супроводжується значним забрудненням довкілля, Україна займає восьме місце в світі, випередивши і Велику Британію, і Францію. І за розвитком гірничорудної промисловості наша країна в числі світових лідерів.

Внаслідок цього в одних регіонах є глибочені кар'єри, а в інших – терикони (понад 1200). До того ж є просідання ґрунтів, надходження у ріки великих обсягів шахтних і рудникових вод [1]. Викиди в атмосферу здійснюють як виробничі підприємства, так і автотранспорт. Автотранспорт, кількість якого щороку зростає, є вагомою причиною незадовільного стану повітря в містах України. У 19 містах нашої країни стан забруднення повітря оцінюється як високий та дуже високий. До міст з дуже високим рівнем забруднення увійшли Слов'янськ, Макіївка, Армянськ, Одеса, Краматорськ. Основними шкідливими домішками в атмосфері є вміст двоокис азоту, окис вуглецю, формальдегіду, які безпосередньо викидаються в повітря автотранспортом [2].

Стан забруднення поверхневих вод з деяких шкідливих речовин залишається істотним, хоча за останні роки спостерігається зменшення в поверхневих водах нафтопродуктів, фенолів, сполук азоту. Проте водні об'єкти нашої країни забруднені сполуками важких металів – марганцю, цинку, міді, хрому шестивалентного, заліза загального. У більшості регіонів значна частина шкідливих речовин виноситься у ріки з неорганізованим поверхневим стоком з водозборів. До 60% високого забруднення пов'язано зі систематичними скидами стічних вод промислових підприємств. Найбільші забруднені ріки в густонаселених промислових регіонах – це річки басейну Західного Бугу, Дністра, річки Приазов'я, басейну Сіверського Дінця. Менш забруднені річки Карпат і гірського Криму [2].

Варто зазначити, що в нашій країні ще трапляються прикрі випадки аварійного забруднення довкілля та надзвичайні екологічні ситуації. А техногенна аварія на Чорнобильській АЕС – це вже всесвітня екологічна катастрофа. Таким чином, найактуальнішою проблемою сталого розвитку України є термінова оптимізація використання екологічного потенціалу лісів, яка стала пріоритетною в проведенні

досліджень щодо системи менеджменту вітчизняного лісовиробничого комплексу. Благотворний вплив лісу є неперевершеним. Будучи могутнім природним фактором, він впливає на клімат, ґрунти, умови формування поверхневого стоку. Ліс продукує органічну масу та виконує при цьому ряд таких функцій як нагромадження сонячної енергії, продукування кисню, сприяння затриманню вологи на полях, стимулювання рівня води в річках, фільтрація води, попередження повеней тощо. Ліс є найскладнішим і найпотужнішим рослинним угрупованням, що зумовлює гідрологічний і кліматичний режим місцевості, ґрунтоутворення, флору і фауну. Під його впливом каламутність води зменшується на 60-90 %. Із зниженням замулення водоємів зменшується вплив агрохімікатів. Лісова смуга значно поліпшує бактеріологічні властивості води, зменшує кількість бактерій у воді більше, ніж у 20 разів [3]. Оберігаючи землю, ліс приносить велику користь людині як найкращий санітар атмосфери, найбільший виробник чистого лікувального повітря. Лісове повітря за активними формами кисню є запорукою високої працездатності людини, її довголіття. Тривале перебування в лісі сприяє активності дихальних ферментів, вмісту кисню в крові, позитивному збільшенню біострумів мозку людини, що поліпшує загальне самопочуття.

Ліси створюють особливий мікроклімат як всередині, так і на прилеглих територіях. Лісові масиви зменшують силу вітру, який істотно впливає на температурний і водний режими. Будучи важливим і ефективним способом закріплення і охорони ґрунтів, ліси запобігають змиванню і розмиванню ґрунту, утворенню яруг, закріплюють рухомі піски, зберігають і поліпшують властивості ґрунту. Численні дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених свідчать про вирішальну роль лісу у боротьбі з ерозією ґрунтів. Щороку 1 га лісу поглинає до 6,5 т CO<sub>2</sub> і виділяє 5 т кисню. За годину 1 га міського скверу поглинає стільки вуглекислоти, скільки її видихає за цей же час 200 чол. Насадження площею 0,3 га можуть дати річну норму кисню для однієї людини (420 кг) [4]. Не даремно у концепції сталого розвитку Землі особлива увага приділяється збереженню та раціональному використанню природних ресурсів, охорони атмосферного повітря, землі, води, біорізноманіття, лісів. Завданням людства, на наш погляд, є оптимізація еколого-економічних та соціальних функцій лісів. При цьому пріоритетним є екологічний аспект. Водночас, забезпеченість лісом в розрахунку на одного жителя в нашій країні одна з найнижчих в Європі – 0,17 га. Лісистість України становить лише 15,6 % території. Серед континентів вона менша лише у Греції та Голландії [5].

Ліси – це унікальне національне багатство. Одночасно, ліс – це унікальне природне явище. Він не лише є частиною природного життєвого середовища, а уособлює і предмет, і продукт діяльності людей. Надзвичайно сильний антропогенний вплив вже не дає змоги лісу повністю самовідтворюватись. У сучасних умовах актуальною стала проблема відтворення, вирощування лісу. Цей процес надзвичайно складний, клопіткий, трудомісткий і тривалий за часом. До того ж порушення природного балансу використання і відтворення лісових ресурсів веде до погіршення навколишнього середовища, а нерідко до екологічних катастроф. Характерним для ХХ ст. є інтенсивне знищення лісів Землі. І в історії вітчизняного лісового господарства про сталість розвитку турбувались далеко не завжди. Так, у повоєнний період у Карпатах вирубка лісів вдвічі перевищувала річний їх приріст, що завдавало шкоди екологічній стабільності. Частішими стали катастрофічні повені, інші небажані

стихійні процеси. Якщо до масової вирубки лісів повені траплялися раз за чверть століття, то у повоєнний період – через кожні 4-58 років [5].

Таким чином, в Україні конче потрібне вдосконалення управління лісокористуванням і лісовідтворенням на засадах сталого розвитку. Потрібно розробити оптимальну еколого-економічну систему управління лісовиробничим комплексом.

#### **Бібліографічний список:**

1. Вишневський В., Косоєць О. Навколишнє середовище: яким воно є// Урядовий кур'єр. – 2004, № 73.
2. Косоєць О. Довкілля очищується. Чи надовго?// Урядовий кур'єр. – 2004, № 104.
3. Генсірук С.А. Ліси України. – К.: Наук. думка, 1992. – 408 с.
4. Яремчук І. Г. Економіка природокористування. – К.: Вид. центр "Просвіта", 2000. – 431 с.
5. Екологічні засади сталого розвитку лісового господарства: Розмова з С. Стойком//Деревообробник. – 2002, № 3.

---

---

## **ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ВОДИ ПРИ КУЛІНАРНІЙ ОБРОБЦІ ГРИБІВ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ В НИХ ЦИНКУ**

---

---

**Врадій О.І.,**  
*м. Вінниця, Україна*

Відомо, що серед головних чинників, які визначають рівень захворюваності населення, важливе значення має екологічний стан навколишнього середовища. Тотальне забруднення атмосферного повітря, ґрунту, питної води і продуктів харчування шкідливими техногенними речовинами може послужити причиною гострих і хронічних токсичних ефектів. Серед речовин, які визначають негативний вплив на екологічний стан довкілля та становлять загрозу для здоров'я населення, важкі метали та їх сполуки утворюють значну групу токсикантів, яким притаманне глобальне поширення, міграція, стійкість і наявність в усіх життєво важливих середовищах. Багаторічні дослідження свідчать про інтенсивність забруднення довкілля важкими металами, які реєструються як поблизу джерел техногенних викидів, так й у віддалених від них регіонах. Численними дослідженнями доведена надзвичайна роль важких металів у детермінації багатьох захворювань людини – онкологічних, ендокринних, хвороб кістково-м'язової системи, порушень репродуктивної функції, вроджених вад розвитку та ін. [1].

Дані сполуки впливають на активність ферментів і перебіг біохімічних процесів, здатні до кумуляції в тканинах і за тривалої дії спричинюють віддалені негативні ефекти. До основних причин, які визначають отруйність важких металів, належить їхня здатність брати участь в окисно-відновних реакціях, у процесі яких відбувається посилення їх токсичності, що сприяє проникненню їх крізь біологічні мембрани. Тому ризик для здоров'я людини та тварин зростає навіть у разі надходження їх в організм у незначній кількості [2, 3]. Тому потреба у моніторингу забруднення важкими металами грибів та вивчення способів підвищення їх якості залишається актуальними.

Результати досліджень показали певний вплив води без мінерального залишку на концентрацію у грибах мікроелементів.

**Таблиця 1**

**Концентрація цинку у грибах за обробки водою без мінерального залишку, мг/кг**

Вид грибів	Контрольний варіант	Дослідний варіант 1	Дослідний варіант 2
Лисички	5,72	4,68	5,09
Синяки	6,22	5,24	5,67
Сірчано-жовті трутовики	4,43	3,67	3,95
Боровики королівські	9,77	7,92	8,67
Бабки	6,87	5,71	6,22
Сироїжки	9,94	8,24	8,83
Білі гриби	10,03	8,23	9,05
Маремухи	5,91	4,85	5,17
Підберезники	3,69	3,06	3,32
Підосиковики	9,23	7,57	8,06
Опеньки	0,06	0,034	0,04

*[Джерело сформовано на основі власних досліджень]*

Так у дослідному варіанті 1 (табл. 1) концентрація цинку у грибах знизилась від 1,18 до 1,76 рази. Зокрема, у лисичках – у 1,22 рази, синяках – у 1,18 рази, сірчано-жовтих трутовиках – у 1,2 рази, боровиках королівських – у 1,23 рази, бабках – у 1,2 рази, сироїжках – у 1,2 рази, білих грибах – у 1,21 рази, маремухах – у 1,21 рази, підберезниках – у 1,2 рази, підосиковиках – у 1,21 рази та у опеньках – 1,76 рази.

У дослідному варіанті 2 концентрація цинку у грибах знизилась від 1,09 до 1,5 рази. Зокрема, у лисичках – у 1,12 рази, синяках – у 1,09 рази, сірчано-жовтих трутовиках – у 1,12 рази, боровиках королівських – у 1,12 рази, бабках – у 1,1 рази, сироїжках – у 1,12 рази, білих грибах – у 1,1 рази, маремухах – у 1,14 рази, підберезниках – у 1,11 рази, підосиковиках – у 1,14 рази та у опеньках – 1,5 рази.

**Висновки.** За результатами досліджень встановлено, різну інтенсивність зниження концентрації цинку у грибах при вимочуванні їх у воді звичайній та без мінерального залишку. Так, у грибах концентрація цинку знизилась від 1,18 до 1,76 рази за їх вимочування протягом 1-ї доби у воді без мінерального залишку (кип'ячена вода з якої видалено мінеральний залишок), від 1,09 до 1,5 рази – за вимочування грибів протягом 1-ї доби у воді без мінерального залишку (дистильована).

**Бібліографічний список**

1. Жовинский Э.Я., Кураева И.В. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины. К.: Наукова думка, 2002. 213 с.
2. Забруднення природного середовища важкими металами та формування екотоксикологічної ситуації й екологічної небезпеки / Старчук В.Г., Цибуля С.Д., Мачульський Г.М., Поліщук Т.М. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія.* 2011. № 2 (47). С. 141–148.
3. Алексеева Т.М. Біоіндикація як метод екологічної оцінки стану природного навколишнього середовища. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського.* Вип. 2 (85). 2014. С. 166-171.

Стан довкілля – дзеркало, що відтворює нашу дійсність. Для більшості громадян України проблеми довкілля відсунуті на задвірки людської свідомості, а нагальними стали проблеми боротьби за виживання. Ці проблеми є також далекими від пріоритетності для більшості засобів масової інформації, які здебільше виконують державне замовлення владних структур та згладжують гострі кути екологічних проблем, на вирішення яких у державі відсутні реальні фінансові можливості [2, с. 4].

Охорона довкілля – це система заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, збереження особливо цінних та унікальних природних комплексів і забезпечення екологічної безпеки. Це сукупність державних, адміністративних, правових, економічних, політичних і суспільних заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення і збереження природних ресурсів землі, обмеження негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище [2, с. 37]. Охорона навколишнього середовища перетворилася в глобальну проблему, пов'язану головним чином зі зростанням антропогенного впливу. Це зумовлено демографічним вибухом, урбанізацією, що прискорюється, і розвитком гірничих розробок і комунікацій, забрудненням навколишнього середовища відходами, надмірним навантаженням на орні землі, пасовища, ліси, водойми. У результаті гірничо-технічної діяльності у світі порушено не менше 15 – 20 млн га земель, з них 59 % площі використано під різні гірничі виробки, 38 % – під відвали пустої породи або відходів збагачення, 3 % – місця осідання, провалів та інших порушень поверхні, пов'язаних з підземними розробками. Інколи порушення правил ведення гірничих робіт чи масштабна аварія призводить до катастрофічних незворотних наслідків [4, с. 78].

Однією з найгостріших екологічних проблем, зумовлених посиленням техногенного впливу на природне середовище є стан атмосферного повітря. Вона включає ряд аспектів, по-перше, охорона озонового шару, необхідна у зв'язку із зростанням забруднення атмосфери фреонами, оксидами азоту тощо. По-друге, очікується збільшення швидкості танення льодовиків та підняття рівня океану з темпом понад 0,5 см/рік. По-третє, кислотні осаді стали істотними компонентами атмосфери. Головна причина кислотних осадів – надходження сполук сірки і азоту в атмосферу при спаленні викопного палива в стаціонарних установках і двигунах транспорту. Кислотні осаді завдають шкоди будівлям, пам'ятникам і металевим конструкціям, викликають дигресію і загибель лісів, знижують урожай багатьох сільськогосподарських культур, погіршують родючість ґрунтів, що мають кислу реакцію, і стан водних екосистем [3, с. 47]. Однією з головних екологічних проблем є погіршення стану земельних ресурсів. За історичний час внаслідок вияву прискореної ерозії, дефляції та інших негативних процесів людство втратило майже 2 млрд га продуктивних земель. Швидкість зникнення лісів становить 6 – 20 млн га на рік [3, с. 52]. Дуже важливою для людства проблемою є охорона геологічного середовища, тобто верхньої частини літосфери, яка розглядається як багатокомпонентна динамічна система, що перебуває під впливом інженерногосподарської діяльності людини і, в свою чергу, певною мірою визначає цю діяльність. Особливо великий негативний вплив на довкілля від техногенних

катастроф, найбільша з яких у XX ст. – на Чорнобильській атомній електростанції, що сталася в Україні [5, с. 102].

В Україні питання охорони навколишнього середовища офіційно перебувають у компетенції Міністерства екології і природних ресурсів, але на пряму стосуються кожного громадянина. Тому існує низка формальних і неформальних організацій, товариств і рухів охорони довкілля, що дозволяють діяти локально і більш оперативно, ніж державним структурам [6, с. 22].

Українське законодавство визначає типи природоохоронних територій дещо інакше, хоча і зберігає основні принципи. Українська екологічна асоціація “Зелений світ” створена в 1988 р. як реакція суспільства на жакливий екологічний стан в Україні, спричинений Чорнобильською катастрофою в 1986 р. Асоціація є членом найбільшої Міжнародної громадської організації федерації “Друзі Землі” (Friends of the Earth). Українська Екологічна Асоціація “Зелений світ” проводить роботу, спрямовану на захист інтересів людини і природи. Одне із основних завдань Асоціації – зробити так, щоб голос екологічного руху був почутий. Екологічна ситуація в Україні потребує залучення широкого кола населення до розв’язання екологічних проблем, тісної взаємодії з громадськими екологічними організаціями, підтримки їх ініціативи та конкретних пропозицій, що відповідає і передбачено екологічним законодавством України та Оргуською конвенцією [6, с. 77].

Основними заходами щодо охорони довкілля є: обмеження викидів в атмосферу та гідросферу; обмеження викидання сміття; обмеження щодо лову риби та полювання тварин; створення заповідників, заказників та національних парків (рис. 1).



Рис. 1. Основні заходи щодо охорони довкілля

*Джерело: розроблено автором*

Отже, останнім часом в усьому світі, і в Україні зокрема, нераціональне та необґрунтоване використання суспільством природно-ресурсного потенціалу в процесі

господарської діяльності спричиняє виникнення негативних еколого-економічних наслідків, що викликають зміну характеристик усіх природних компонентів та їх складових, які в подальшому призводять до екологічних криз. Французький дослідник Жак Ів Кусто сказав: “Раніше природа страшила людини, а тепер людина лякає природу”. Прийшла пора перестати лякати один одного, а спільними зусиллями всіх, хто живе на Землі – будь то людина або мікроорганізм – удосконалювати наш спільний дім - біосферу.

#### **Бібліографічний список**

1. Водний кодекс України // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2011. – № 37, 38. – 189 с.
2. Гриник О. Ресурси територіальної громади: шляхи формування та ефективного використання / О. Гриник, В. Дручек. – Львів, Проект підтримки громад. – 2016. – 187 с.
3. Закон України про питну воду та питне водопостачання // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2012. – № 16. – 112 с.
4. Закон України про охорону навколишнього природного середовища // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2012. – № 41. – 546 с.
5. Орлатий М. К., Романюк С. А., Дегтярьова І. О. Ресурсний потенціал регіону: навч. посіб. – Київ: НАДУ, 2014. – 724 с.
6. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р., Кравчинський Р. Л. Екологічна стандартизація та запобігання впливу відходів на довкілля – Київ: ВПЦ “Київський університет”. – 2016. – 192 с.

---

---

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ВНЕСЕННЯ МІКРОДОБРИВ НА ПОСІВАХ РІПАКУ**

---

---

**Павелко В. А., Пономаренко С. С., Гордєєва О. Ф**  
*м. Полтава, Україна*

Метою сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур є максимальна реалізація потенційної продуктивності рослин, яка можлива лише за створення найсприятливіших умов на всіх етапах їх росту та розвитку.

Ефективне мінеральне живлення – одна з основ успіху при вирощуванні сільськогосподарських культур. Оптимальне забезпечення рослин елементами живлення, а саме необхідним комплексом макро- та мікроелементів, є важливою умовою отримання високої врожайності.

Незважаючи на невеликі обсяги мікроелементів, їх роль не можна недооцінювати. Мікроелементи характеризуються високою специфічністю і незамінністю. Завдяки участі у ферментативних реакціях вони впливають на обмін речовин, прискорення розвитку рослин, підвищення їх стійкості до грибкових і



бактеріальних хвороб, а також до несприятливих зовнішніх факторів: посухи, низьких та високих температур повітря і ґрунту [7].

Мікроелементи у живленні рослин дозволяють більш повноцінно використовувати воду, світло та первинні елементи живлення (азот, фосфор, калій), що у свою чергу призводить до підвищення кількісних та якісних характеристик врожаю. Мікроелементи та їх ферменти сприяють кращому відновленню тканин, та відчутно зменшують ризик ураження рослин хворобами. Ще один вагомий фактор користі мікроелементів дещо впливає з попереднього – вони підвищують загальний імунітет рослини, не допускають виникнення стресових або депресивних ситуацій, що є вісниками захворювань [5].

З огляду на невеликі обсяги та помірно високу вартість препаратів підживлення доцільно планувати завчасно, обираючи найбільш ефективну форму та спосіб внесення мікроелементів [4]. Систему підживлення рослин мікроелементами потрібно розробляти індивідуально для кожної культури з врахуванням особливостей географічного розташування та рівня виносу мікроелементів рослиною [5].

Позакореневе підживлення мікродобривами – ключовий елемент технології вирощування культур для максимальної реалізації їхнього потенціалу та отримання якісної продукції. Особливо це стосується сільськогосподарських культур із підвищеною потребою певних мікроелементів, про важливість яких можна знайти безліч інформації [3]. За позакореневого підживлення рослини споживають мікроелементи у 30–40 разів ефективніше, ніж корінням. Воно найбільш ефективне на належно удобрених ґрунтах при інтенсивній технології вирощування. Рослини можуть засвоювати мікроелементи тільки у водорозчинній формі. Підготовка мікроелементів у рухому біологічно активну форму в вигляді комплексонатів (хелатів) металів здійснюється за допомогою спеціальних речовин – халатів [2].

Внесення мікроелементів можна проводити у комплексі з іншими заходами догляду за рослинами ріпаку, якщо їх терміни співпадають (боротьба з шкідниками, хворобами тощо) [6].

За вирощування ріпаку питання забезпечення рослин мікроелементами є вкрай актуальним. Рослини ріпаку для формування 1 т насіння орієнтовно потребують 60–120 г бору, 10–40 г міді, 100–300 г марганцю, 1–2 г молібдену і 60–150 г цинку [1].

Важливу роль у живленні рослин ріпаку відіграють молібден, бор, мідь і марганець. Водночас ріпак досить добре засвоює такі елементи, як мідь, марганець, цинк і залізо. Відповідно, на посівах культури нестачу цих елементів можна спостерігати значно рідше, ніж, наприклад, на зернових. Дефіцит можливий, зокрема, за посушливої осені, поки рослини ще не утворили досить розгалуженої кореневої системи. Таким чином, за необхідності та в разі створення несприятливих умов для росту саме молоді посіви ріпаку потребують підживлення зазначеними мікроелементами.

Дещо інша ситуація з бором і молібденом: на дефіцит цих елементів ріпак реагує значно чутливіше. Їх нестача може проявлятися у різні періоди вегетації, в тому числі й на більш пізніх стадіях росту навесні [4].

На сьогодні виробникам сільськогосподарської продукції пропонують широкий асортимент добрив для позакореневого підживлення із різними комбінаціями мікро- та мікроелементів.

Комплекс досліджень, проведених впродовж 2017-2019 рр. в господарствах Полтавської області, свідчить про високу ефективність позакореневого підживлення ріпаку озимого і ярого комплексними хелатними добривами Вуксал борон і Кристалон коричневий, до складу яких входять мікроелементи. Приріст врожайності від їх внесення досягав, відповідно, 9,3 та 11,2 %. Підвищувався вміст сирого жиру в насінні. Добрива використовували в бакових сумішах з пестицидами.

Таким чином, позакореневе внесення мікродобрив на посівах ріпаку озимого та ярого є ефективним технологічним прийомом, що дозволяє збільшити врожайність і покращити якість насіння.

#### Бібліографічний список

1. Гарбар Л.А. Продуктивність ріпаку озимого за впливу позакорневих підживлень / Л.А. Гарбар, Т.В. Антал, С.М. Романов // Вісник ЖНАЕУ. – 2016. - № 2. – С.113-119.
2. Санін Ю.В. Особливості позакореневого підживлення с/г культур мікроелементами / Ю.В. Санін, В.А. Санін, О.Ю. Санін // Агроном. – 2016. – № 4. – С. 36-38.
3. Тарасенко О. Про листкове підживлення мікроелементами мовою рослин / О. Тарасенко // Спецвипуск ж. Пропозиція. Добрива в умовах інтенсифікації агровиробництва. — 2016. — С. 22-28.
4. Ярошко М. Внесення мікроелементів на ріпаку / Ярошко М. // Агроном. – 2017. – № 3. – С. 108-112.
5. Важливість макро- та мікроелементів для розвитку рослин. SuperAgronom.com. **Режим доступу:** <https://superagronom.com/blog/418-vajlivist-makro--ta-mikroelementiv-dlya-rozvitku-roslin>
6. Гайденко О. Ріпак: встигнути все до цвітіння / О. Гайденко, В. Курцев // Агробізнес Сьогодні. – 2017. **Режим доступу:** <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/795-ripak-vstyhnuty-vse-do-tsvitinnia.html>
7. Фізіологічна роль мікроелементів. Аналіз живлення рослин. **Режим доступу:** <https://agronomych.com/a380191-fiziologichna-rol-mikroelementiv.html>

---

---

## Розділ IV

# МЕТОДИКА ТА МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ, ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІНСЬКИХ ДІЙ ЗІ СТВОРЕННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

---

---

---

---

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОВІДНОСИН ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ КОМАХ-ФІТОФАГІВ КАПУСТИ З АГЕНТАМИ БІОКОНТРОЛЯ

---

---

Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Попряник А, С.,  
*м.Полтава, Україна*

Сьогодні існує потреба врахування конкретних умов створення чи порушення певних трофічних зв'язків у штучно створених фітоценозах. Цьому сприяє інтегрована система захисту рослин, за якої поряд з хімічним застосовують біологічні методи боротьби зі шкідниками з використанням природних ентомофагів. Регулюванням чисельності ентомофагів можна забезпечити зниження чисельності шкідливих комах до господарсько-безпечного рівня. Організація сучасного захисту рослин від шкідливих організмів ґрунтується на системному принципі. Ефективність різних методів захисту рослин та їх роль у системі з часом істотно змінюється. В останні десятиріччя хімічний метод захисту рослин зазнав істотних змін у бік екологізації - оптимізації на основі критеріїв доцільності застосування інсектицидів з урахуванням охорони довкілля. Нині в Україні застосовують високоефективні пестициди. Їх вносять малими дозами, але це не означає, що екологічна шкода від них зменшується. Після внесення хімічних препаратів на посівах виживають найбільш шкідливі, стійкі й агресивні види та популяції шкідливих організмів. Пестициди, які потрапляють у ґрунт, воду, на рослини, різко знижують розмноження корисної для культур ентомо-і фітофауни, їх розмноження вже не стимулюється природними механізмами, що призводить до їх загибелі разом із шкідниками і їх природних ворогів [1,4].

Популяції комах-фітофагів знаходяться в тісному взаємозв'язку не тільки з рослиною-господарем, але і з природними агентами контролю чисельності популяцій комах. Природними регуляторами чисельності комах є ентомопатогенні мікроорганізми і ентомофаги. Ці біоагенти можуть контролювати чисельність фітофагів як природним шляхом, так і при штучному внесення в агроценози. Агробіоценози характеризуються збідненим біорізноманіттям всередині системи і укороченими ланцюгами харчування. Це в значній мірі призводить до втрати екологічної саморегуляції.

В Україні більш поширений метод внесення ентомопатогенів у вигляді біопрепаратів, але при цьому відбувається збереження природних ентомофагів, що беруть участь у додатковій регуляції фітофагів. Біопрепарати є екологічно безпечною альтернативою хімічним пестицидів, які згубно впливають на ентомофагів. Внесення в агроценоз ентомопатогенних мікроорганізмів сприяє саморегуляції агроценозів [1].

Нами була розглянута взаємодія в системі тріотрофа: 1) капуста (продуцент) 2) співтовариство лускокрилих комах фітофагів капусти (консумент I порядку) і 3) ентомопатоген (консументи II порядку). В якості останнього обрана бактерія *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki*, що є основою найбільш поширених в світі біопрепаратів [3]. Відомо, що для лускокрилих комах, які пошкоджують білокачанну капусту, найбільш придатний препарат на основі цієї ентомопатогенної бактерії – Лепідоцид [2]. Вплив кормової рослини на дію ентомопатогена оцінювали за показником біологічної ефективності біопрепарату. В ході проведеного дослідження нами було встановлено, що взаємовідносини організмів в двокомпонентній системі рослина - фітофаг і в системі тріотрофа (рослина-хазяїн - фітофаг - агент біоконтролю чисельності видів) може визначати динаміку популяцій комах, що заселяють три підвиди капусти *Brassica oleracea convar. capitata* (L.) Alef. var. *capitata* L. f. *alba* DC, *B. oleracea convar. capitata* (L.) Alef. var. *capitata* L. f. *rubra* (L.) Thell., *B. oleracea convar. botrytis* (L.) Alef. var. *botrytis* L., а також ступінь регуляції чисельності популяцій фітофагов біологічними агентами.

Основними фітофагами трьох різновидів капусти (білокачанної, червонокачанної і кольорової), що вирощуються в умовах лісостепу України в період з 2017 по 2019 рр., були популяції хрестоцвітних блішок (*Phyllotreta* sp.), капустияна совка (*Mamestra brassicae* L.), капустияна міль (*Plutella xylostella* L.), капустияна білянка (*Pieris brassicae* L.) і капустияна попелиця (*Brevicoryne brassicae* L.). Серед лускокрилих фітофагов переважала капустияна міль (від 54 до 65% залежно від різновиду капусти). На чисельність популяцій комах – фітофагів значний вплив спричиняють абіотичні фактори навколишнього середовища. Лімітуючим чинником, що обмежує чисельність хрестоцвітних блішок, є температура. Вологість виступає лімітуючим чинником чисельності популяції капустияної совки. Популяції попелиць зберігали стабільне співвідношення чисельності на всіх різновидах капусти, не залежно від інтенсивності абіотичних чинників навколишнього середовища.

Також встановлена роль трофічного чинника при заселення білокачанної, червонокачанної і кольорової капусти комахами-фітофагами. На досліджуваних різновидах капусти протягом всього періоду спостереження серед комах - фітофагів – капусти переважали представники рядів *Coleoptera*, *Lepidoptera* і *Homoptera*. Хрестоцвітні блішки заселяли білокачанну капусту. Харчова перевага різновиду капусти капустияною совкою і капустияною міллю варіювала залежно від інтенсивності екологічних чинників. Хоча капустияна білянка при заселенні надавала перевагу цвітній капусті. Попелиця заселяла переважно білокачану капусту.

Вплив кормової рослини комахи на дію ентомопатогена, виражене показником біологічної ефективності біопрепарату, більшою мірою проявляється відносно капустияної совки в порівнянні з капустияною міллю. Ефективність біологічного контролю чисельності капустияної совки в 1,5 рази вище на червонокачанній капусті в порівнянні з білокачанною, що співпадає з харчовими вимогами фітофагу.

Чисельність ентомофагів капустияної попелиці - афідиид і сирфід - співвідноситься з чисельністю хазяїна-комахи. Чисельність популяції ентомофагів вище на рослинах, які в першу чергу заселяє капустияна попелиця. При використанні біопрепарату проти більше ранніх фітофагів зберігаються природні ентомофаги попелиці, що в свою чергу регулюють її чисельність.

## Список використаних літературних джерел

1. Довгань С.В. Моделі прогнозу та розмноження фітофагів: монографія/ С.В. Довгань.- Херсон : Айлант, 2009. – 208 с.
2. Довідник по захисту рослин/ [Лісовий М.П., Бублик Л.П] – К.: Урожай.1999. – 744с.
3. Красиловець Ю.Г. Наукові основи фітосанітарної безпеки польових культур /Ю.Г.Красиловець. – Х.: Магда LTD, 2010. – 416 с.
4. Кулешов А.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: Навчальний посібник /А.В.Кулешов, М.О.Білик. - Харків: Еспада, 2008. – 512 с.

---

---

## ЗДАТНІСТЬ ДО НАКОПИЧЕННЯ НІТРАТІВ РІЗНИХ СОРТІВ ЦИБУЛІ-РІПКИ

---

---

**Бенедіс В. Г.,**  
*м. Полтава Україна*

Цибуля-ріпка – розповсюджена овочева рослина в Україні. Посівна площа становить в межах 50-60 тисяч га, що складає 10% від загальної площі овочевих культур. Не дивлячись на те, що технологія її вирощування добре розроблена і засвоєна, середня врожайність залишається досить низькою і складає в різних господарствах від 5 до 10 т/га. Але деякі господарства, які використовують зрошування та нові гетерозисні гібриди, отримують цибулі-ріпки до 50-70 т/га. Такий широкий діапазон врожайності пояснюється недостатнім використанням потенціалу біологічних ресурсів цибулі. Враховуючи зазначені аргументи, при вирощуванні цибулі-ріпки необхідно використовувати біологічний потенціал культури та переваги перспективних сортів та гібридів. Для нормальної життєдіяльності людині потрібно споживати до 10 кг цибулі на рік. В наш час досить актуальною є проблема перенасичення рослинної продукції, нітратами. Якщо не використовувати добрив, виростити абсолютно чисті овочі досить важко. Із-за промислових та транспортних викидів, обробки відповідних сільськогосподарських угідь ґрунт вже містить шкідливі речовини. Тому необхідно досліджувати й впроваджувати такі сорти цибулі, які мають найменшу здатність до накопичення нітросполук та створювати сприятливі умови для росту й розвитку рослин, витримувати строки посіву та збирання, правильно зберігати овочі, що зменшить надходження нітратів у їжу й збереже здоров'я людей.

Цибуля містить відносно низьку концентрацію нітратів (60-90 мг/кг) у порівнянні з буряком (1200-5000 мг/кг сирової маси). Особливо багато нітратів накопичується у рослинах, які вирощені в тепличних умовах, на збагачених органічними та азотними добривами ґрунтах. Як правило, концентрація нітратів у овочах закритого ґрунту у два рази вища, ніж у аналогічних з відкритого ґрунту.

Доведено, що вітаміни С, А, Е нейтралізують негативний вплив нітратів і нітритів, що потрапили в організм. Тому необхідно вирощувати культури багаті біологічно активними речовинами та вітаміном С. Одним із реальних шляхів зниження концентрації нітратів у овочах є вирощування сортів, які мають низьку здатність до їх накопичення. Велике значення для вирішення цієї проблеми мають специфічні технології вирощування та агротехнічні прийоми. Наведемо деякі з них: необхідно відмовитися від застосування легкокорозчинних мінеральних добрив, а використовувати легкозасвоювані джерела Нітрогену, такі як компост; добрива вносити невеликими дозами, локально; проводити передпосівне замочування насіння в розчинах мікроелементів ( $P^{+5}$ ,  $K^{+}$ ,  $B^{+3}$ ,  $Mo^{+2}$ ,  $Cu^{+2}$ ,  $Zn^{+2}$ ,  $Fe^{+2}$ ) і регуляторів росту; внесення мікродобрив, які містять  $Mo^{+2}$  і  $Mn^{+6}$ ; азотне підживлення необхідно закінчувати за 1-1,5 місяці до настання технічної стиглості; за 3 дні до збору сільгосппродукції бажано провести полив культур. Дуже важливою умовою є регулярний полив: надмірна посуха або перезволоження ґрунту призводить до накопичення нітратів в рослинах. Також використання хімічних засобів боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками підвищує вміст нітратів у рослинах. Різні частини рослин мають різну схильність до накопичення нітратів.

Більше всього їх в органах, які забезпечують транспорт поживних речовин із ґрунту в надземні частини рослини: корені, стебла, жилки листків, шкірка та верхні шари плоду; менше всього – у м'якоті листків та плодів. Так, «найбагатшим» на нітратах у цибулі порей є потовщений нижній відрізок стебла–несправжня цибулина. Серед основних факторів зовнішнього середовища найбільший вплив на вміст нітратів в рослині мають вологість, світло, температури повітря та ґрунту, які діючи в комплексі, підсилюють або послаблюють один одного. Сортіві відмінності по накопиченню нітратів можуть бути обумовлені різноманітною реакцією на умови навколишнього середовища та режимом мінерального живлення, а також генетично обумовленим рівнем нітрат-редуктази, різної довжини періоду вегетації сортів; залежати від фізіологічної стиглості рослини на момент збирання.

Кількість нітратів особливо велика, коли період товарної стиглості настає раніше фізіологічного дозрівання. При досяганні рослини вміст нітратів знижується за рахунок зменшення запасів мінерального Нітрогену в ґрунті. Знизити кількість нітратів можна шляхом вибору оптимальних умов збирання врожаю з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов. Було проведено сортовивчення 7 перспективних сортів та 3 гібридів, допущених до використання держреєстром селекційних досягнень; досліджено особливості їх розвитку. Дослідження проводилися на ділянках ботанічного саду Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г.Короленка по встановленню вмісту нітратів у морфологічних органах цибулини різних сортів та гібридів, які представлені у таблиці 1.

### Кількість нітратів у різних морфологічних органах цибулини

№ п/п	Сорт	Вміст NO <sub>3</sub> , мг/кг у різних морфологічних органах цибулі			
		Соковиті відкриті луски у		Закриті зачаткові луски	Денце
		Верхній частині	середній частині		
1	Алеко	118	81	81	463
2	Глобус	137	88	88	489
3	Грандина	118	80	80	461
4	Дайтона F1	121	84	84	475
5	Каратальська	149	92	92	521
6	Мундо F1	132	83	83	388
7	Ред Барон	143	90	90	497
8	Стригунівська носівська	125	85	85	482
9	Центуріон F1	149	91	91	516
10	Штуттгартен Різен	125	85	85	480

В лабораторних умовах користувалися «Методичними вказівками по визначенню нітратів та нітритів в рослинній продукції» від 29.07.89 р. № 143-6/158-23/ затверджених Міністерством Охорони Здоров'я УРСР, які включають іонометричний метод аналізу нітратів та нітритів в продукції рослинництва. Даний метод є найбільш простим і швидким та застосовується для контролю свіжої продукції. Визначивши кількість нітратів у різних морфологічних органах цибулі ріпки виявили, що вміст аніонів NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, неоднаковий. При чому соковиті відкриті луски у верхній частині містять у 1,5 рази більше нітрат-іонів, ніж аналогічні луски в середній частині та порівняно із закритими зачатковими лусками. У денці накопичується найбільша кількість нітратів, що у 4 рази перевищує означені показники, які були отримані для середньої частини відкритих лусок. У наступних дослідженнях було визначено вміст нітратів у різних частинах цибулини.

**Таблиця 2**

#### Вміст нітратів у цибулині виду *Allium cepa* L., мг/кг

№	Сорт	Верхня частина	Серед. частина	Нижня частина
1	Алеко	130	80	161
2	Глобус	144	88	200
3	Грандина	142	85	184
4	Дайтона F1	138	84	177
5	Каратальська	142	82	182
6	Мундо F1	133	83	163
7	Ред Барон	160	90	199
8	Стригунівська носівська	140	85	184
9	Центуріон F1	166	91	218
10	Штуттгартен Різен	152	88	185

Прослідковується наступна закономірність: найменша кількість нітратів була виявлена у пізньостиглих сортах – Стригунівська носівська, Алеко та гібридів– Дайтона F1, Мундо F1, а найбільша – у ранньостиглих: Ред Барон, Штутгартен різен та гібриду Центуріон F1. Це можна пояснити тим, що внаслідок тривалого вегетаційного періоду вміст нітросполук у ґрунті зменшується за рахунок його виснаження. В різних частинах цибулини, як то соковиті відкриті луски, денце, вміст нітратів неоднаковий. Найменша кількість нітратів міститься в середній частині цибулини сорту Алеко (80 мг/кг), тоді як у верхній –130 мг/кг та нижній –161 мг/кг частинах їх вміст збільшується майже у 2 рази. Впровадження в овочівництво даних досліджень про особливості сортів та гібридів Мундо F1, Дайтона F1 з низькою здатністю до накопичення нітратів дозволить розв'язати проблему надходження шкідливих речовин в організм людини, також забезпечить високі врожаї екологічно чистої овочевої продукції цибулі: Алеко 5-6 кг/м.<sup>2</sup>, Дайтона F1 1,8-3,3 кг/м.<sup>2</sup>, Мундо F1 2,3-3,0 кг/м.<sup>2</sup>. Найбільш урожайним є сорт Алеко 5 кг/м.<sup>2</sup>, що на 3,3 кг/м.<sup>2</sup> більше контрольного сорту Стригунівська носівська. Встановлено, що більшість сортів мають цінне господарське значення: високі товарні та смакові якості. Всі сорти є стійкими до хвороб, винятком є сорт Штутгартен Різен, який досить сильно уражується переноспорозом та сірою гниллю. Досліджені сорти та гібриди стійкі до посухи та дають високі врожаї, мають добру лежкість, відносяться до гострих та напівгострих сортів. Підтверджено залежність накопичення нітратів від морфологічних частин продуктивного органу та сортових особливостей цибулі.

#### Літературні джерела

1. Тарасюк В.В. Цибуля без отрутохімікатів. / В.В. Тарасюк // Дім, сад, город. – 2001. - № 4. - С. 9-10.
2. Остроушко Л. Г. Вирощування цибулі-ріпки із сiянки. / Л.Г. Остроушко // Сільський журнал. – 2003. – №12. – С. 45.
3. Петренко И. В. Перспективные сорта лука репчатого. / И.В. Петренко // Картофель и овощи. – 2006. - № 3. – С. 9 – 11
4. Характеристика сортов и гибридов овощных культур, впервые включенных в 1997 г. Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. // Картофель и овощи. – 1998. – № 6. – С. 10 – 24.

---

---

## ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТА ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ТА ЇХ ВИРІШЕННЯ У РОЗВИНУТИХ КРАЇНАХ

---

---

Самойлік М. С., Диченко О. Ю.,  
м.Полтава, Україна

Проблема утилізації відходів була актуальною у всі часи, але саме сьогодні це питання постало досить гостро, власне: бути чи не бути нашій планеті? Існує лише два варіанти відповіді на дане питання: або люди повертаються обличчям до проблеми, або наша Земля згине під купою смердючого сміття [1]. На сьогоднішній день у світі існує величезна кількість промислових підприємств. Проте, лише деякі з них мають безвідходне виробництво, а інші ж справляються з відходами як можуть або не справляються взагалі [2].



Близько третини з усіх відходів переробляється, тобто утилізується. Інші ж змушені лежати мертвим вантажем й забруднювати навколишнє середовище.

Утилізація відходів є комплексним заходом. Щоб якісно підійти до вирішення даної проблеми, потрібно взяти до уваги наявність різних видів відходів до переробки кожного з них слід підійти індивідуально [3].

У європейських країнах, зокрема, США та Японії широко практикується роздільний збір відходів у місцях їх утворення, що багато в чому запобігає потраплянню у відходи як цінних (макулатура, скло, пластмаси, метали), так і небезпечних (відпрацьовані люмінесцентні лампи, акумулятори, батарейки) компонентів. За різними оцінками вихід селективно зібраних відходів споживання становить 15-25% від загальної кількості відходів, які утворюються [2].

Практично у всіх країнах заборонено продаж продуктів харчування в пластиковій упаковці, що не розкладається. У США наприклад, відбувся день «Америка переробляє». Призом, за найбільш ефективну участь, став будинок, вартістю 200000 доларів, повністю виготовлений з вторинних матеріалів. У Японії з середини 80-х років в умовах зростання масштабів і темпів розвитку економіки та споживчої активності відбулося різке збільшення обсягів викинутого сміття. Концепція Міністерства зовнішньої торгівлі та промисловості «Суспільство без відходів» (з нульовими відходами) сприяла реалізації двох початкових програм, покликаних ознаменувати вступ японського суспільства в нову еру. В країні почав діяти закон «Про стимулювання використання вторинної сировини». Друга програма – закон «Про стимулювання сортування при зборі та повторне використання тари та пакувальних матеріалів». Сприяє ефективному використанню відходів за рахунок розмежування сфер відповідальності.

Споживачі викидають сортоване сміття, місцева влада організує сортування при його збиранні, а на підприємців лягає відповідальність за повторне використання тари та пакувальних матеріалів. Цікаво вирішується проблема утилізації поліетилену у Японії. Приміром, компанія «Негдю Санге» з початку 80-х років почала виробляти із старих поліетилентерефталатових виробів поліефірні волокна. Японська фірма «Мідзуно» з вторинного поліефіра (зміст більше 50%) виробляє спортивний одяг для школярів, кросівки зі штучної шкіри (40% вторинного поліефіра). Компанія «Одзакі Сьодзо» з пражі, що складається з 70% поліефіра і 30% вовни, виготовляє шкільну форму, причому на виготовлення дорослого комплексу форми йде близько 15 пластикових пляшок. Корпорація «Лайон Офіс Профктс» виробляє тканинні покриття та матеріал подушок для офісних стільців, полиці для папок і книг із стовідсотково вторинної пластмаси. Причому стільці легко розбираються, і більшість їх деталей можна використовувати повторно [2].

В умовах України складно організувати в короткі терміни і повсюдно селективний покомпонентний збір вторсировини у населення. Основною причиною це відбувається через невідповідність суспільства, відсутність сучасних сортувальних комплексів та спеціальних контейнерів. Тим не менш, створення пунктів прийому вторсировини і організація контейнерного збору вторсировини – це досить актуальне завдання, причому контейнери доцільніше використовувати в першу чергу для виділення харчових відходів та для збору загальних корисних компонентів (скла, металів, пластмаси та макулатури). Колективний продукт потім доставляється на об'єкт сортування. На цей же об'єкт доставляються відходи нежитлового міста, що характеризуються підвищеним вмістом цінних компонентів. Сортувальний комплекс стає, таким чином, центром, що об'єднує всю систему виділення з відходів ресурсів, придатних для вторинного використання. Крім сортування, у складі комплексу доцільно створювати районні пункти прийому вторсировини, а також вирішувати питання підготовки до подальшої переробки вторсировини (доведення, пакування, брикетування), питання складування та централізованого збуту продукції [4].

Загальний термін для всіх вище зазначених матеріалів, які ми називаємо сміттям, відходами і т.п. – тверді побутові відходи. До них належать промислові, сільськогосподарські та каналізаційні відходи. Протягом багатьох років кількість твердих побутових відходів неухильно зростала: частково через зростання населення, але в основному через зміни способу життя людей, які використовують все більше обгорткових і пакувальних матеріалів [3].

Зараз на людину в день припадає понад 2 кг твердих побутових відходів в США [2]. Норма накопичення сміття на 1 людину – 1,07м<sup>3</sup> в рік, на приватний сектор 2 м<sup>3</sup> на рік. Заплановано вивозити 56000м<sup>3</sup> сміття. Вивозиться це сміття: ЖЕК - внутрішньодворової, ШРБУ - з доріг, ПУКХБ - з тротуарів, парків, МП «Спецавтохозяйство» - сміття від установ. Для прибирання такої кількості сміття в США потрібно 63 сміттєвоза. Дослідження показують, що склад міських твердих побутових відходів приблизно такий: папір – 31%; харчові відходи – 21% ;скло, кераміка – 12%; залізо і його сплави – 5%; пластмаси – 15%; деревина – 10%; гума і шкіра – 3%. Слід зазначити, що 90 % сміття можна повторно переробити [3].

В даний час велика частина твердих побутових відходів більшості великих міст вивозиться на полігони (звалища), розташовані за десятки кілометрів, причому, площі для цих цілей практично вичерпані, що додатково призводить до утворення багатьох сотень стихійних звалищ. При цьому слід врахувати, що звалища є серйозним джерелом забруднення ґрунту, ґрунтових вод і атмосфери токсичними хімікатами, високо токсичними важкими металами, свалочними газами, а при спалюванні сміття - діоксинами, фуранами і бифенілами, причому, гранично допустимі концентрації небезпечних речовин перевищуються в 1000 і більше разів (8, 9). Застосування компакторів для ужимання сміття дозволяє більш щільно його укладати, що продовжує життя сміттєзвалищ, проте, в той же час підвищує питому навантаження на ґрунт і, відповідно, призводить до ще більшого забруднення навколишнього середовища [3].

В першу чергу, необхідно впроваджувати станції по вторинній переробці ПЕТ, цей процес нескінченний, а значить найбільш вигідний. Звичайно, необхідно створювати заводи по переробці побутового сміття навколо великих міст, якщо не зробити це своєчасно, то скоро вся наша планета перетвориться на смітник. Адже шляхом багатоступінчастого переробки сміття можна отримувати багато видів пластмас, які знову можуть бути використані і перероблені. Цей процес теж повторюється, а часом стає і нескінченним, отже, вигідний. Більш того, переробка відходів дозволяє заощадити природні ресурси і величезні кошти [1].

Головне, що перешкоджає широкому поширенню БМЗ та інших станцій з переробки відходів, - це відсутність достатньої кількості інвестицій. В будівництво таких заводів потрібно одноразово вкласти величезні гроші, яких наша держава поки що не має. Єдине що може врятувати нашу країну від екологічної катастрофи – це правові заходи, екологічне законодавство, а так само свідомість громадян [4].

### Список використаної літератури

1. Олійник Я. Б. Основи екології: підручник / Я. Б. Олійник, П. Г. Шищенко, О. П. Гавриленко. — К.: Знання, 2017.
2. Караван Ю. В. Хімічний та механічний рециклінг синтетичних матеріалів/ Ю.В. Караван, М.С Ташак // Міжнародна наукова конференція «Соціум. Наука. Культура», 2019.
- 3.Клинков А. С. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов [Электронный ресурс] / А.С. Клинков, П.С. Беляев, М.В. Соколов. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2015/klinkov.pdf>.
4. Бровдій В.М. Екологічні проблеми України / В.М. Бровдій, О.О. Гаца. - К.: НПУ, 2017.

---

---

## ДО ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕКТОНІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

---

---

Тяпкін О.К., Бурлакова А. О.,

*м. Дніпро, Україна*

Тектонічний фактор і, в першу чергу, геолого-геофізична інформація про системи розломів земної кори відіграє важливу роль при підготовці основи геоecологічного картування і наступного екомоніторингу досліджуваних територій. Це зумовлено тим, що всі природні умови території визначаються особливостями тектонічної будови і відповідних ним рухів. Прояви останніх різноманітні за своїм типом, кінематичними формами, механізмом дії; їх інтенсивність і спрямованість може змінюватися за дуже короткі проміжки часу. Ці рухи призводять до змін в динаміці напруженого стану земної кори, вертикальних і горизонтальних переміщень неоморфоструктур, сучасних рельєфоутворюючих процесів, ландшафтів, сучасного осадконакопичення, геофізичних і геохімічних процесів, коливанням рівнів вод суші та океанів і багатьом іншим. У зв'язку з цим тектонічний чинник створює певні обмеження при техногенному перетворенні довкілля. Будь-яка надмірна зміна господарського використання природних ресурсів без урахування особливостей тектонічної будови, може привести до порушення екологічного стану основних компонентів довкілля на конкретній території [1].

Як відомо [2], деформації літосфери, що виникають в процесі розрядки поля планетарної напруги, призводять до утворення систем тектонічних розломів, по яких переміщуються дотичні по них частини земної кори. При цьому розломи земної кори – це лінійні геологічні утворення, що характеризуються не лише значними горизонтальними розмірами по простяганню, а і певною шириною, що досягає декількох десятків кілометрів. Системи розломів земної кори визначають геоecологічний стан техногенно навантажених територій за рахунок суттєвого підвищення техногенного навантаження: до річок, мережа яких визначена цими системами розломів, тяжіють населені пункти і великі промислові виробництва; із розломами пов'язана абсолютна більшість родовищ корисних копалин і, відповідно, розвиток гірничодобувної галузі. Самі ж розломи є потенційними шляхами небезпечного геоecологічного впливу, в т.ч. закономірно розташованих локальних полів напруги і деформацій, які, з одного боку, визначають підвищену тріщинуватість і водопроникність масивів гірських порід, а з іншої – порушують захищеність підземних водоносних горизонтів від забруднення, утворюючи шляхи міграції-перетоків природних та техногенних хімічних елементів і сполук (у т.ч. промислових стоків, нафтовмісних флюїдів тощо).

В межах Українського щита (УЩ) чітко фіксуються шість систем розломів, простягання яких характеризуються азимутами: 0 і 270°, 17 і 287°, 35 і 305°, 45 і 315°, 62 і 332°, 77 і 347° [3]. Виходячи з загальноприйнятих уявлень про те, що взаємне перетинання розломів збільшує «роздробленість» приповерхневого шару земної кори, зменшуючи тим самим його стійкість, для вирішення широкого кола інженерно-геоecологічних завдань необхідна спеціальна обробка відповідної комплексної геолого-геофізичної інформації. За результатами попередніх досліджень

[1] встановлено, що така інформація при системи розломів земної кори УЩ (яку зведено до єдиного каталогу у [3]) дозволяє виконати кількісну оцінку рівня анізотропії та порушеності надр досліджуваної території та виділити на загальному фоні найбільш природно «роздроблені» ділянки, які вимагають використання спеціальних прийомів раціонального природокористування і відповідних природоохоронних заходів. Але при цьому не повністю були вирішені питання формалізованого визначення вагових коефіцієнтів різних індикаторів (ознак) систем розломів земної кори та просторових змін (картування) прояву різних систем розломів на території досліджень. Тому наступним етапом досліджень стала розробка уніфікованої шкали кількісної оцінки вагових коефіцієнтів різних груп геолого-геофізичних ознак систем розломів земної кори [4]. Ці коефіцієнти віддзеркалюють ступень прояву окремих груп та підгруп ознак (індикаторів) систем розломів. «Вага» усіх груп ознак нормована до одиниці (Табл.1).

**Таблиця 1**

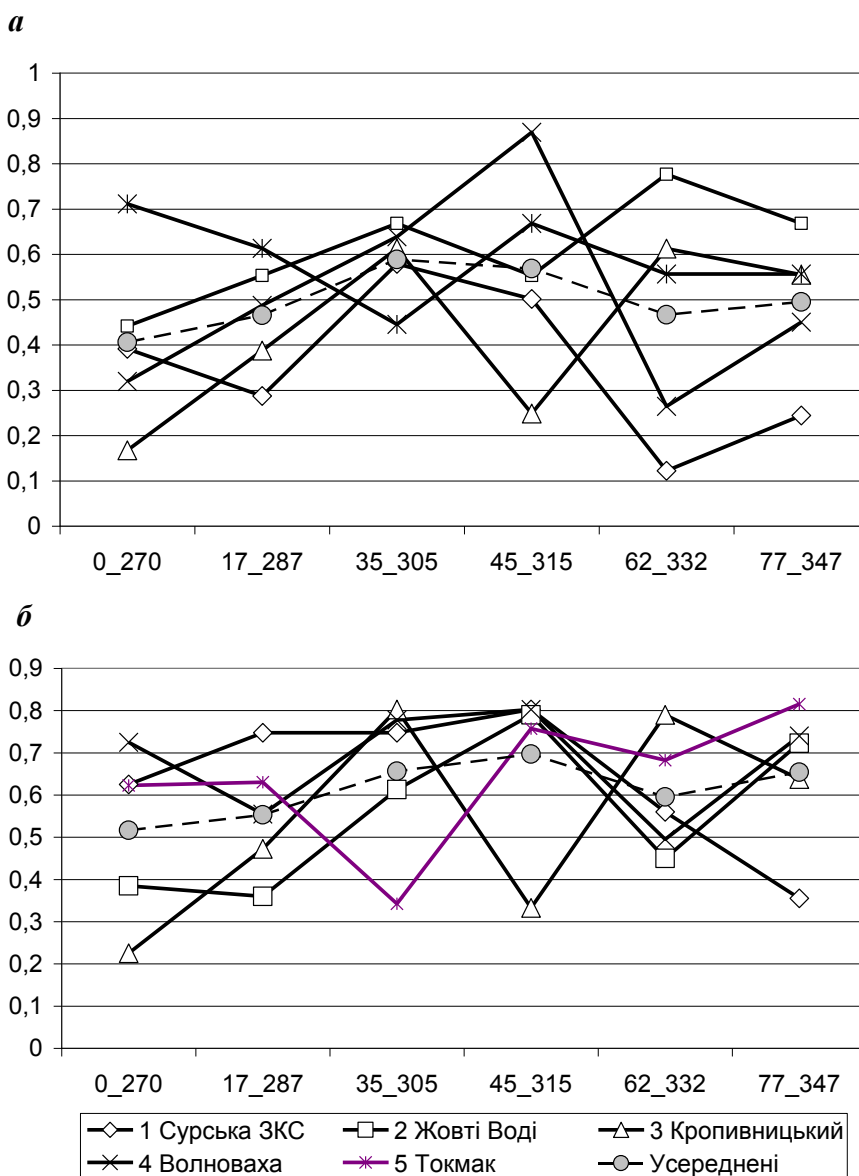
**Уніфікована шкала кількісної оцінки вагових коефіцієнтів різних груп геолого-геофізичних ознак систем розломів земної кори**

№	Група ознак	Підгрупа ознак	Опис ознаки	«Вага»
1	геофізичні	гравітаційне поле	ступінь в рівнях поля	0,5
			лінійні особливості поля	0,4
			зміна рисунку поля	0,25
			прояв слабкий	0,11
			прояв відсутній	0
		магнітне поле	ступінь в рівнях поля	0,5
			лінійні особливості поля	0,4
			зміна рисунку поля	0,25
			прояв слабкий	0,11
			прояв відсутній	0
2	геолого-металогенічні	геологічні	геологічні утворення з лінійними особливостями	0,67
			геологічні утворення без лінійних особливостей	0,5
			відсутність геологічних утворень	0
			прояв вторинних процесів	0,22
			відсутність цих проявів	0
		металогенічні	прояв рудних формацій	0,11
			відсутність цих проявів	0
3	геоморфологічні	рельєф поверхні	лінійні $l/l_{max}$	до 0,67
		рельєф фундаменту	локальні утворення з лінійними особливостями	0,22
			локальні утворення без лінійних особливостей	0,11
			відсутність локальних особливостей	0

Далі було вибрано базові розрахункові точки (полігони) в межах різних геоблоків південного сходу УЩ. Усього було вибрано 5 точок, у т.ч. 3 точки у межах

Середньопридніпровського геоблоку (райони міст Жовті Води та Токмак, а також Сурська зеленокам'яна структура) та по одній точці в центральних частинах Кіровоградського геоблоку (район м. Кропивницький) та Приазовського геоблоку (район м. Волноваха).

Рисунки 1 та 2 ілюструють подібний характер просторових змін геолого-геофізичних і геоморфологічних ознак розломів на досліджуваних точках-полігонах. Особливо яскраво це проявляється для усереднених по всьому регіону показників. Значення нормованої суми вагових коефіцієнтів усіх груп ознак як різних напрямків розломів, так і їх систем суттєво різняться на досліджуваних точках-полігонах південного сходу УЩ (Рис.3), що може бути наслідком малої кількості зазначених точок-полігонів.



**Рисунок 1 – Результати визначення нормованої суми вагових коефіцієнтів окремих груп ознак (у т.ч. *а* – геоморфологічних, *б* – геолого-геофізичних) різних систем розломів на досліджуваних точках-полігонах південного сходу УЩ (вісь *X* – азимути простягання в градусах).**

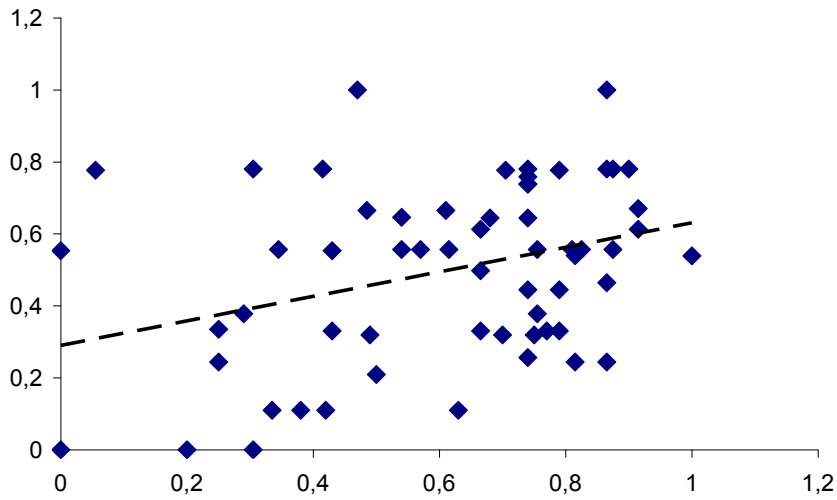


Рисунок 2 – Поле кореляції геолого-геофізичних (вісь X) і геоморфологічних (вісь Y) ознак розломів.

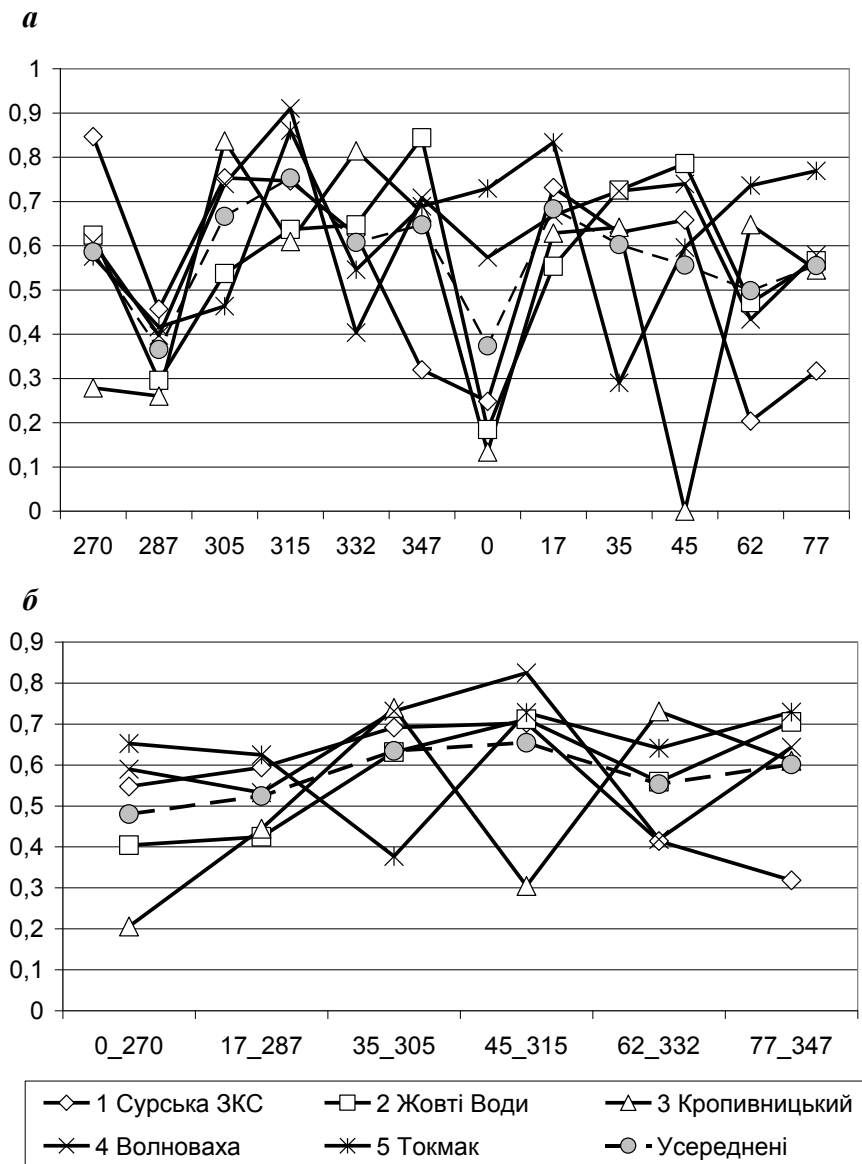


Рисунок 3 – Результати визначення нормованої суми вагових коефіцієнтів (а – усіх груп ознак різних напрямків розломів, б – їх систем) на досліджуваних точках-полігонах південного сходу УЩ (вісь X – азимуту простягання в градусах).

При усередненні отриманих значень по усьому регіону досліджень спостерігається картина дуже подібна до результатів попередніх досліджень [1, 5]. Але при збільшенні масштабу досліджень ця подібність розпадається. Результати усереднення по Середньопридніпровському геоблоку УЩ ще подібні до загального усереднення по усьому регіону досліджень, а для характеристики Кіровоградського та Приазовського геоблоків лише по одній точці-полігону явно замало. Хоча в цілому зафіксовано просторова мінливість нормованої суми вагових коефіцієнтів усіх груп ознак різних напрямків розломів на досліджуваних точках-полігонах південного сходу УЩ (рис.3,*a*) може бути основою детального вивчення просторових змін «роздробленості» приповерхневого шару земної кори для вирішення широкого кола інженерно-геоекологічних завдань та прогнозування стану навколишнього середовища за комплексом геолого-геофізичних даних.

#### **Бібліографічний список**

1. Тяпкин О.К. Геофизические методы решения геозкологических задач / О.К. Тяпкин. – Днепропетровск: Монолит, 2006. – 296 с.
2. Тяпкін К.Ф. Основи геофізики / К.Ф. Тяпкін, О.К. Тяпкін, М.А. Якимчук. – Київ: «Карбон Лтд», 2000. – 248 с.
3. Тяпкин К.Ф. Системы разломов Украинского щита / К.Ф. Тяпкин, В.Н. Гонтаренко. – Киев: Наукова думка, 1990. – 184 с.
4. Тяпкін О. До питання впливу особливостей тектонічної будови на стан ресурсів гідросфери / О. Тяпкін, А. Бурлакова // Екологічний стан водних ресурсів України та перспективи забезпечення населення питною водою: Матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. – Дніпро: ДРІДУ НАДУ, 2019. – С.48-51.
5. Пігулевський П.Г. Використання геофізичних даних при вивченні сейсмічної небезпеки районів атомних електростанцій півдня України / П.Г. Пігулевський, І.С. Дремлюга, О.К. Тяпкін // Вісник Київського національного університету. Геологія. – Київ: Київський університет, 2002. – Вип. 23-24. – С.66-70.

---

---

### **ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ЕКОЛОГО – ГЕНЕТИЧНИХ АМПЕЛОСИСТЕМ НА ОСНОВІ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНИХ БЕЗНАСІННЕВИХ СОРТІВ ВИНОГРАДУ СУЧАСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ**

---

---

**В. В. Скрипник , І. А. Ковальова, Л. В. Герус**  
*м. Одеса, Україна*

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах змін клімату і збільшення рівня прояву біотичних і абіотичних стресорів зовнішнього середовища, актуальним завданням селекції багаторічних і ягідних культур, зокрема винограду, є вирішення проблеми отримання стабільних врожаїв в поєднанні з високими якісними характеристиками.

Загальновідомо, що визначальним фактором ефективності і рентабельності виробництва виноградних насаджень був і залишається правильно підібраний сортимент, відновлення й удосконалення якого є безперервним процесом [1, с. 187-188].

Незважаючи на багатий потенціал виду *Vitis vinifera* L, сорти внутрішньовидового походження не можуть подолати генетичні бар'єри несприятливих впливів абіотичних та біотичних стрес-факторів навколишнього середовища. Ці сорти часто не відповідають вимогам виробництва через втрати врожаю, пов'язані з розміщенням виноградників України переважно в зоні з континентальним посушливим кліматом із морозними (часто безсніжними) зимами й мінімальними температурами до мінус 24 – 27<sup>0</sup>С, пізніми весняними заморозками і тривалими весняно-літніми посухами з великим дефіцитом вологи в ґрунті й повітрі та періодичними епіфітотіями грибних захворювань [2, с. 36-42].

Тому сучасні селекційні програми багатьох країн виноградарсько світу використовують прийоми поступового збагачення спадкової основи високоякісних сортів генами стійкості: трансгенна селекція, комбінування різних методів схрещувань, мутаційна мінливість, ефективні багаторазові відбори на природних провокаційних фонах та ін. Цінним внеском у арсенал селекційних технологій за останнє десятиріччя стала синтетична гібридизація. Вона сприяє поєднанню у одному генотипі задатків багатьох цінних сортів та збільшує можливості отримання трансгресивних форм та ефекту гетерозису.

Зростання попиту на безнасінний виноград безумовно підвищує інтерес і актуальність робіт із селекції винограду в цьому напрямку, а різноманіття вихідного матеріалу, віддаленого за географічним та генетичним походженням надає можливостей створення унікальних генотипів.

У світі над створенням сортів безнасінневої групи складного міжвидового походження активно працюють у США ('Sweet Celebration', 'Sweet Sunshine', 'Arra 10', 'Arra 15' та ін.) Іспанії, Італії, Туреччині, Китаї. Виділені ряд сортів різних за строками досягання, з ексклюзивними смаковими характеристиками, унікальною формою ягоди ('Gold Finger', 'Black finger' та ін.), придатні для транспортування і тривалого зберігання [3].

З огляду на сучасні світові тенденції селекції винограду та необхідність поповнення автохтонного сортименту безнасінневих сортів, нами вперше в Україні розпочато дослідження групи інтродукованих сортів винограду, що не мають сформованого насіння.

#### **Основні завдання досліджень.**

- створення ознакової колекції сортів - донорів цінних господарських ознак, зокрема безнасінності та реєстрація бази даних за ознакою «безнасінність» у Центрі генетичних ресурсів України.
- з групи безнасінневих сортів віддалених за генетичним та географічним походженням, виділити найбільш перспективні для регіону випробування за комплексом цінних адаптивних, агробіологічних та технологічних ознак генотипи і залучити їх до сучасного селекційного процесу.

**Матеріал і методи досліджень.** Оцінку сортів за ступенем розвитку рудиментів насіння проведено для 36 генотипів з 12 країн походження.

За комплексом ознак інтересу і було досліджено 20 безнасінневих сортів винограду віддалених за генетичним і географічним походженням.

Оцінка рівня прояву ознак технологічності та адаптивності перспективних інтродукованих генотипів проведена за допомогою класичних селекційних, агробіологічних, фізіолого-біохімічних, генетичних та ін. методів.



Вивчення залучених до ампелографічної колекції нових сортів проведено на протязі трьох років (2017-2019 рр.) в польових та лабораторних умовах на фоні еталонних зразків. Польові досліди здійснено на експериментальній базі ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» (ампелографічна колекція) за методиками О. М. Негруля [4, с. 50-55], Е. Б. Іванової [5, с. 48], Е. С. Комарової [6, с. 228]. Всі етапи агробіологічних і фенологічних досліджень виконані за загальноприйнятими у виноградарстві методиками [7, с. 152, 8, с. 401-462]. Оцінку сортів за ступенем розвитку рудиментів насіння проведено за класифікацією К. В. Смирнова (Москва. 1974 р) додатково до основних багаторічних досліджень в 2019 році [9]

Колекційні насадження закладено щепленими саджанцями на підщепі 'Рипарія х Рупестріс 101-14' за схемою садіння 3,0 х 1,5 м. Рік посадки - 2009. Спосіб формування - двоплечий горизонтальний кордон з висотою штамба 80 см. Ґрунт – чорнозем південний, важко суглинковий, малогумусний, сформований на льосі. Вегетаційні періоди були різними за кліматичними умовами, 2018 – 19 роки характеризувались нерівномірною кількістю опадів, тривалими весняно-літніми посухами з великим дефіцитом вологи в ґрунті й повітрі, що надало можливостей об'єктивно оцінити адаптивні властивості досліджуваних генотипів.

**Результати досліджень.** Ознака безнасінності у винограду характеризується як повною відсутністю насіння, так і присутністю в ягоді зачатків насіння (рудиментів), в природних умовах культивування безнасінні генотипи не мають ягід великого розміру.

В умовах вегетаційного періоду 2019 року нами було підтверджено кореляційну залежність лінійних розмірів ягід з масою насіння. Маса 100 ягід у групи безнасінних сортозразків коливалась в межах від 70 ('Кишмиш зимостійкий') до 500 ('Rusalka-3') грам. Насіння у сортів даної групи рудиментарне, хоча й різнилось за кількістю та масою. Так, у 100 ягодах містилось від 48 до 445 насінин масою від 0,7 до 5 г. Менше 100 насінин у 100 ягодах виявлено у сортів 'Rusalka' (74 шт), 'Centennial Seedless' (70 шт), 'Hrushaki' (51 шт), 'Himrod' (51 шт), 'Interlaken seedless' (49 шт) та 'Lakemont' (48 шт).

За результатами аналізу літературних джерел, селекційних баз даних і власних спостережень встановлено, що основним носієм ознаки безнасінності є стародавній ліванський сорт 'Sultanina'. У його потомків, навіть у 5-6 покоління, успадковується перша категорія безнасінності. Ці сорти хоч і мали більше 100 насінин у 100 ягодах, однак воно було дрібне, трав'янисте та не відчувалось при поїданні ягоди, або ягоди містили 1-2 м'яких та дрібних рудимента. Саме, до них, окрім вище перерахованих, відносяться сорти 'Princess', 'Perlett', 'Marquis' та 'Beogradszka beszemena' (Рис.1).

За результатами досліджень, згідно методичної класифікації, сорти за ступенем розвитку рудиментів насіння були розділені на чотири категорії:

- I категорія – 14 генотипів - вага насіння 0 – 6 мг, рудиментарне, дуже дрібне, частіше всього не більше одного у ягоді, трав'янисте, не відчувається при поїданні;
- II категорія – 4 генотипи – вага насіння – 6,1– 10 мг., рудиментарне, дрібне, трав'янисте, більше одного у ягоді, майже не відчувається при поїданні;
- III категорія – 1 генотип – вага насіння – 10,1– 14 мг., рудиментарне, дрібне, але з твердою оболонкою, або 2-3 насінини трав'янисті, але розміром майже з нормальною насінину, добре відчуваються при поїданні.

- IV категорія – 17 генотипів – 14,1 и більше – рудиментарне, 2-3 насінини трав'янисті, майже нормального розміру, добре відчуваються при поїданні, в окремі роки може формуватися повноцінне насіння з твердою оболонкою.

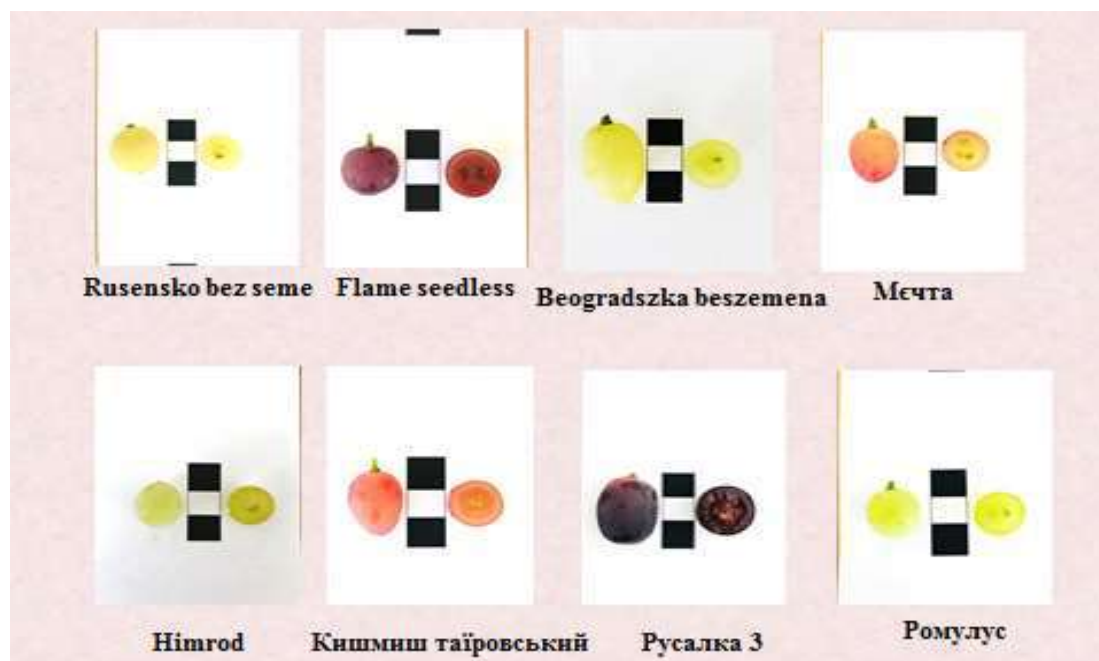


Рис.1. Класифікація сортів за ступенем розвитку рудиментів насіння

З метою виділення та використання сортів джерел та донорів цінних ознак нами були досліджені 20 безнасінневих генотипів віддаленого генетичного і географічного походження за повною схемою сортовипробування, що передбачає вивчення за комплексом 30 показників, у тому числі продуктивності, урожайності, технологічності та якості продукції.

З використанням методичних рекомендацій Е. Н. Губіна [10, с. 31-34] з нашим доопрацюванням, було проведено скринінг сортів, змодельовані основні параметри для відбору за ознаками інтересу і виділені найбільш перспективні генотипи - джерела і донори цінних ознак для застосування в подальшому селекційному процесі отримання безнасінних сортів.

Для визначення норми реакції генотипів за рівнем прояву господарських і морфологічних ознак та їх стабільності за роками досліджень, в розроблену нами аналітичну модель прогнозування перспективності генотипів були задані оптимальні параметри, яким повинні відповідати сучасні безнасінні сорти, а саме:

- урожайність, > 12 т/га;
- товарність, > 70 %;
- середня маса грона, > 350 г;
- нормальних ягід у гроні, > 90 %
- середня маса ягоди, > 2 г;
- середній розмір ягоди, > 14x14 мм.;
- клас безнасінності, I – II. (Рис.2)

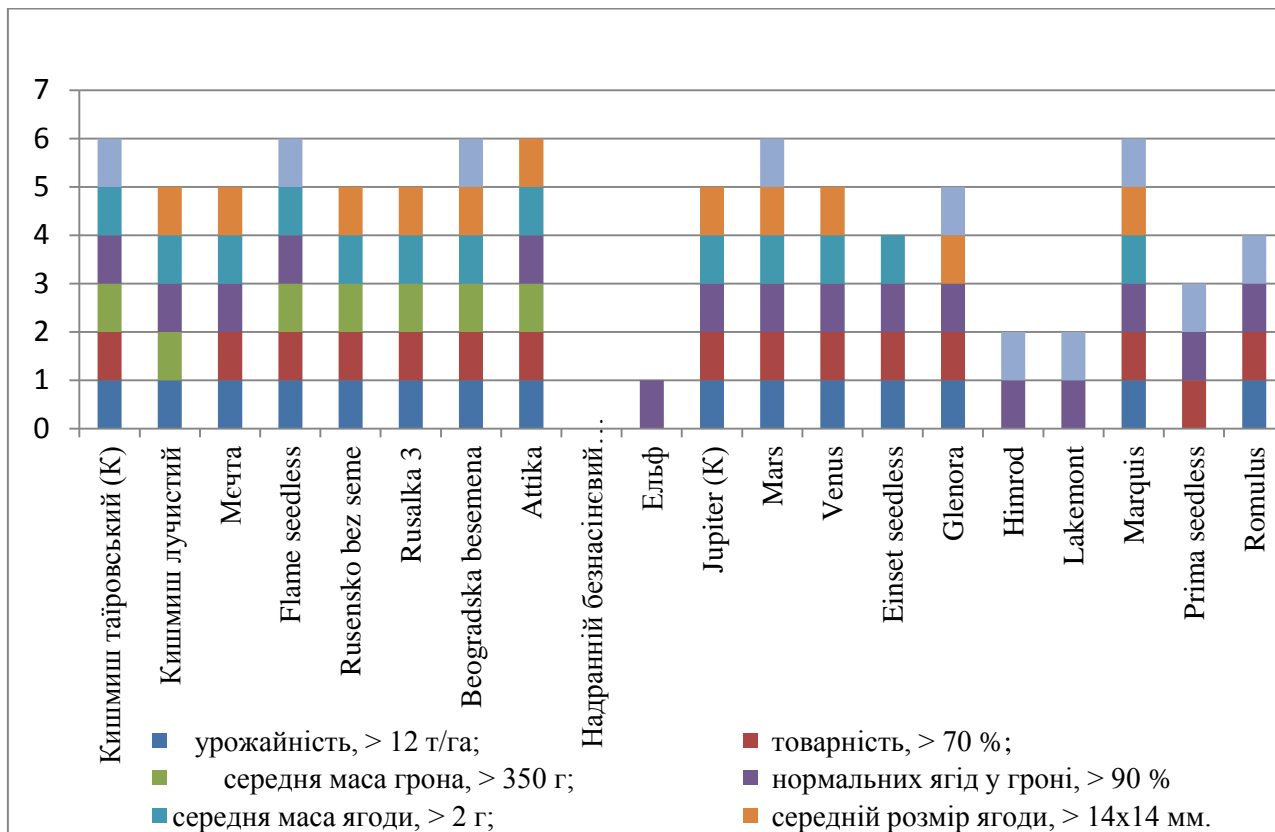


Рис. 2. Селекційна цінність сортів за комплексом основних ознак інтересу.

За результатами багаторічних досліджень рівня прояву заданих параметрів і їх стабільності визначено селекційну цінність і виділено найбільш перспективні сорти, що відповідають заданим критеріям: ‘Flame seedless’, ‘Кишмиш таїровський’, ‘Кишмиш лучистий’, ‘Mars’, ‘Jupiter’, ‘Marquis’, ‘Attika’, ‘Мечта’, ‘Rusalka 3’ [11, с. 127-134, 12, с. 74-82].

### Висновки

- Створенно ознакову колекції сортів - донорів цінних господарських ознак, зокрема безнасінності. За ступенем розвитку рудиментів насіння проведено оцінку 36 сортів винограду з 12 країн походження. У Центрі генетичних ресурсів України зареєстровано базу даних за ознакою «безнасінність».
- За комплексом ознак інтересу виділені високотехнологічні, екологічно-пластичні безнасінні генотипи, придатні для формування нової адаптивної сортової структури, що реально забезпечує щорічно стабільну врожайність, високоякісного столового винограду за значного зниження пестицидного навантаження середовища.

### Література

1. Ковалёва И. А., Герус Л. В. Селекция винограда в мировом контексте: проблемы и тренды. Генетичне та сортове різноманіття рослин для покращення якості життя людей. Тези доповідей Міжн. наук.-практ. конф., присвяч. 25 річчю Національного генбанку рослин України Харків: Київ, 2016. С. 187-188.
2. Тулаева М. И. Формирование нового генофонда винограда Украины, устойчивого против стрессовых факторов среды. Мобилизация и сохранение генетических ресурсов винограда, совершенствование методов селекционного процесса, 2008

- год: Матеріали междунар. науч.-практич. конф., 13-14 августа, 2008 г. Новочеркасск, С. 36-42.
3. Vitis International Variety Catalogue (VIVC): веб-сайт. URL: <http://www.vivc.de> (дата звернення 05.12.2019).
  4. Негруль А. М. Методика сортоизучения и сортоиспытания винограда. Виноградарство и виноделие СССР, 1953. Вып.8. С. 50-55.
  5. Иванова Е. Б. Методы и результаты изучения сортов винограда в ампелографической коллекции: монография. Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1970. 48 с.
  6. Комарова Е. С., Панасевич Е. А., Кондрацкий А. А. Результаты сортоизучения винограда в Украине. Киев, 1962. 228 с.
  7. Лазаревский М. А. Изучение сортов винограда. Ростов-на-Дону, 1963. 152 с.
  8. Ампелография СССР. В 6 т. Т. 1. Технологическая характеристика винограда и продуктов его переработки / Н. Н. Простосердов. Москва: Пищепромиздат, 1946. С. 401–462.
  9. Ильницкая Е.Т., Пята Е.Г., Мarmorштейн А.А. Проявление бессемянности сортов винограда в агроклиматических условиях Анапской ампелографической коллекции. Плодоводство и виноградарство Юга России №59(5), 2019 г.
  10. Е.Н.Губин. Плодоводство и овощеводство. Метод определения степени адаптации и перспективности интродуцированных сортов винограда. Доклада ТСХА, 1980. Вып. 266. С. 31-34.
  11. Скрипник В.В., Ковальова І. А., Герус Л. В. Оцінка рівня прояву ознак технологічності та адаптивності перспективних інтродукованих безнасінних генотипів і гібридних популяцій власної селекції. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Виноградарство і виноробство» №55: Одеса, 2018. – С 127-134.
  12. Скрипник В.В., Ковальова І. А., Герус Л. В. Перспективи створення безнасінного селекційного матеріалу винограду української селекції. Науковий журнал «Генетичні ресурси рослин» №22: Харків, 2018 . – С 74 – 82.

---

---

## ДО ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ЕКОЛОГІЧНО ВИТРАТНИХ СФЕР У ВОДОКОРИСТУВАННІ

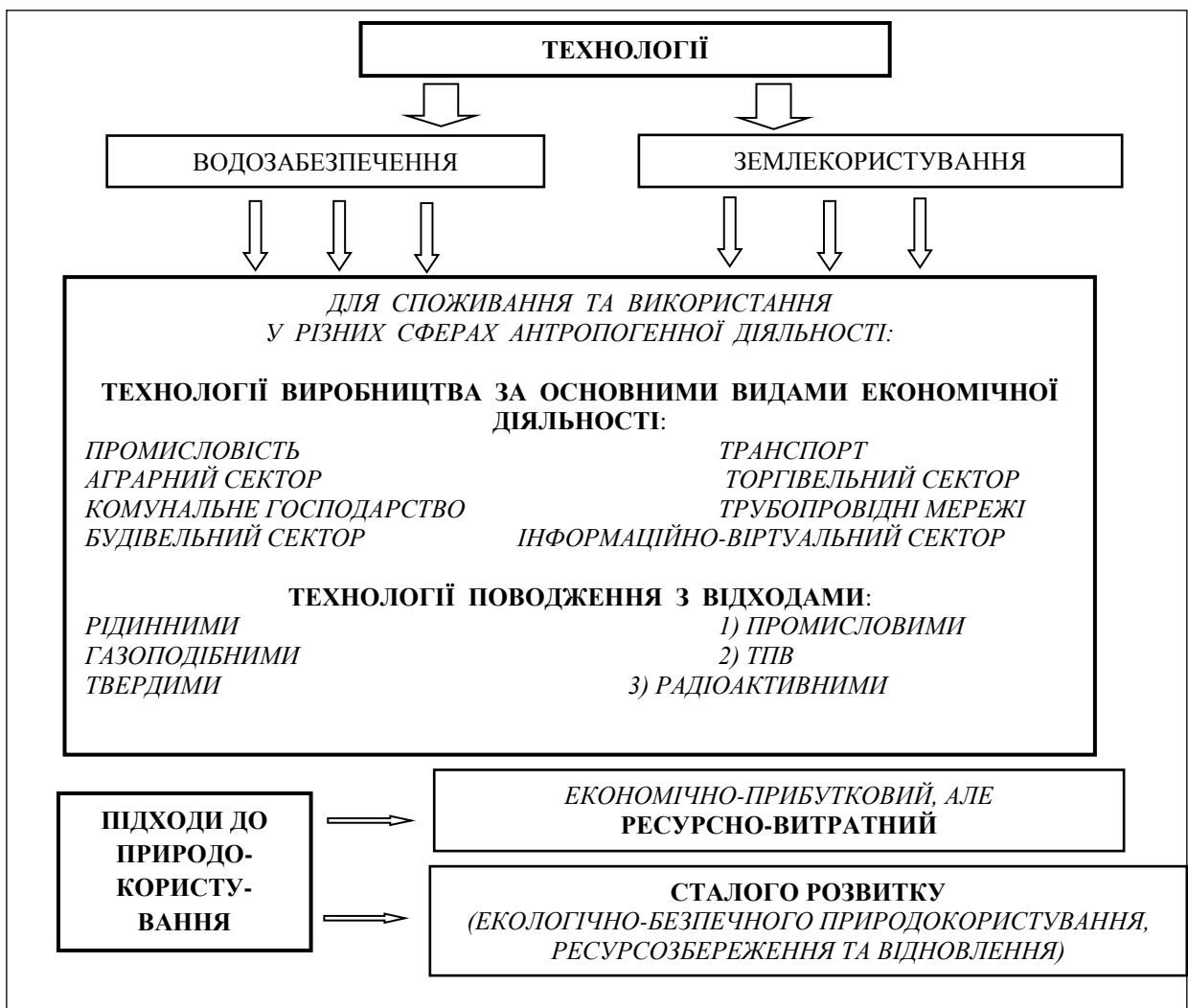
---

---

Подрезенко І. М., Скрипник О.О., Крючкова С.В.  
*м. Дніпро, Україна*

Обґрунтування вибору еколого орієнтованих технологій вимагає концептуального розуміння сутності процесів дестабілізації їх екологічної складової під дією антропогенних чинників, визначення причин виникнення та розвитку таких процесів, механізмів і закономірностей їх здійснення, що характеризують ступінь такої дестабілізації [1]. В межах цих завдань щодо використання екологотехнологічних рішень у ресурсному водозабезпеченні України (при переведенні техноекосистем до стану сталого функціонування) розроблено укрупнену систематизацію технологій та підходів до природокористування (рис. 1). Передбачення наступної фази в розвитку екосистем, порушених на тлі антропогенної трансформації – це не тільки важлива

теоретична проблема загальної екології, а й основне практичне завдання в галузі розроблення технологій природокористування та охорони природи, що зумовлює необхідність комплексного вивчення феномену стабільності екосистем та закономірностей виникнення й розвитку процесів їх дестабілізації [1]. В сучасному управлінському просторі щодо вирішення екологічних проблем є безперечно актуальним визначення екологічно витратних сфер водокористування у промислових виробництвах України. При цьому доречні розробки із застосуванням Аристотелівських категорій щодо «Оцінки явища»: «Сутність/Стан/Відношення» [2]. З урахуванням цих категорій і етапів побудування оцінки негативних техногенних наслідків розроблено укрупнений алгоритм системної оцінки впливу промислових стоків у водокористуванні: 1. *Сутність явища*: небезпечний вплив промисловості у водокористуванні → 1.1. Аналіз активізаційних механізмів забруднення промисловими стічними водами середовища в кількісному, якісному та просторово-часовому вимірі → 1.2. Побудування системи прямих і побічних факторів щодо впливу забруднюючих стоків → 2. *Стан прояву явищних небезпек*: ступені забруднення оточуючого середовища → 2.1. Визначення обсягів водоспоживання та обсягів утворених стічних вод за статистичними і моніторинговими даними → 2.2. Вибір та обґрунтування критеріїв для ранжування основних промислових забруднювачів у водокористуванні.



**Рисунок 1 - Укрупнена систематизація технологій та підходів до природокористування [Джерело: розробка авторів]**

На основі алгоритму розроблено системне ранжування промислових виробництв України за вибраним критерієм утворених обсягів стічних забруднених вод для розробки *регіональних Планів «Чисте і безпечне водоспоживання» (ПЧіБВС)*, на відміну від практики ЄС і ВОЗ у розробці *локальних Планів* забезпечення безпеки води і санітарії [3]. Такі *ПЧіБВС* мають слугувати науково-методичним обґрунтуванням управлінських рішень для екологічних служб Держуправління на регіональному рівні в цілях визначення найбільш екологічно витратних сфер у водокористуванні. На основі розробленого ранжування визначено, що в загальних обсягах утворення промислових стічних вод найбільша питома вага належить металургійному комплексу (69,5%), в якому лівову частку складають сталеплавильний і доменний процеси (65,1% і 19,3% відповідно) [4]. Наступні місця в порядку убування утворених обсягів стічних вод займають: гірничорудна промисловість (17,7%), нафто-хімічний комплекс (6,3%), кольорова металургія (3,7%). Встановлено на основі систематизації регіонів України за критерієм обсягів скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти із ранжуванням їх по підгрупам, що найбільші скидання переважно без очищення утворює із значним відривом від інших регіонів Дніпропетровська область (67,8%), також у цій підгрупі великі скидання утворюють Львівська і Одеська області (20,9% і 9,7% відповідно) [4]. Подальші дослідження мають на меті розробку етапів 3 і 4: визначення явищних взаємозв'язків і прогнозних ризиків.

#### Бібліографічний список

1. Новітня парадигма вилучення природних ресурсів з навколишнього середовища / Колектив авторів під загальною редакцією чл.-кор. НАН України А.Г. Шапара. - ППЕ НАН України. – Дніпро, 2018. – 128 с.
2. Подрезенко І М. Методологічні підходи щодо оцінки техногенного впливу в умовах функціонування екологічно стабільних територій і технооекосистем / І.М.Подрезенко, С.В.Крючкова // «Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій в контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти»: Матеріали II Між. наук.-практ. інтернет-конф., 28.11.2018 р., м. Полтава. – 2018. – С. 105-106.
3. WECF / e.V. – Германия, 2015. - ISBN 9 783 981 31 7060. Электрон. ресурс–Код доступа: [[http://www.douglas.co.us/water/What\\_is\\_an\\_Aquifer\\$.html](http://www.douglas.co.us/water/What_is_an_Aquifer$.html)]; [[www.swm.de/english.html](http://www.swm.de/english.html)]; [[bfw.ac.at/300/pdf/globaler\\_wasserkreislauf.pdf](http://bfw.ac.at/300/pdf/globaler_wasserkreislauf.pdf)]; [<http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/301groundwater.html>].
4. Статистичний щорічник України за 2017 рік / За ред. І.Є. Вернера. – К.: Державна служба статистики України, 2018. – 541 с.

---

---

## Розділ V

# ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

---

---

---

---

## ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ КУЛЬТУРИ

---

---

**Літвін А. В., Чуприна Ю.Ю.,**  
*м. Харків, Україна*

У майбутньому клімат Європи буде характеризуватися все частішими хвилями тепла та більш поширеною посухою. Тепло і посуха будуть призводити до змін у вирощуванні рослин, але, особливо, проблема буде пов'язана з посухою під час весняної сівби, зокрема кукурудзи.

Літо 2019 року заставило усіх європейців задуматись, що буде далі з кліматом? При аналітичному огляді зарубіжних джерел було проаналізовано чи є таке збільшення тепла є найбільшою загрозою для кукурудзи та озимої пшениці в Європі. Спираючись на аналіз фізіології рослин, вперше виявляючи чинники, що саме призводить до втрати урожаю при підвищених температурах.

З'ясовується, що захисні механізми рослин від посухи відрізняються від тих, що використовуються для захисту від тепла. Аналізуючі зарубіжну літературу підтверджено, що пшениця та кукурудза під впливом зміни клімату найбільше постраждають від посухи, а тим більше — від теплового стресу.

*Розуміючи, чи тепло або посуха представляє найбільший ризик для окремих видів сільськогосподарських культур, фермери та селекціонери можуть більш легко сформувати та вибрати найбільш посухостійкі сорти сільськогосподарських культур і системи вирощування.*

При аналізі літературних джерел було проаналізовано підбірку з 10 різних моделей, щоб підрахувати, наскільки сильно тепло або посуха, відповідно, сприяють втратам озимої пшениці та кукурудзи. Щоб переконатися, що в дослідженні отримали правильну картину, порівнювали результати з даними урожайності з 1984 по 2009 рік. Це дозволило кількісно визначити, яким чином окремі кліматичні фактори сприяли зміні доходів впродовж цього 25-річного періоду. Таким же чином використовували моделі для прогнозування врожаю пшениці та кукурудзи до 2050 року.

Тепловий стрес, в середньому для всієї Європи, не становитиме проблем для сільськогосподарських культур, якщо буде достатня кількість опадів, тоді як сухий стрес стане проблемою для кукурудзи.

Фермерам Європи треба розуміти, що проблема посухи може стати постійною. Відтак, вже варто зосередитись на нових сортах та гібридах сільськогосподарських культур, а також розпочати встановлення зрошувальним систем.

### Бібліографічний список

1. Results of using Zea method for doubled haploid production in wheat breeding at Nardi Fundulea / [N. N. Săulescu, G. Ittu, A. Giura et al.] // Romanian Agricultural Research. – № 29. – 2012. – P. 3 – 8.
2. Southern E. M. Detection of specific sequences among DNA fragments separated by gel electrophoresis / E. M. Southern // J. Mol. Biol. – 1975. – 98. – P. 503 – 513.
3. Sunnucks P. Efficient genetic markers for population biology / P. Sunnucks // Trends Ecol. Evol. – 2000. – 15. – № 5. – P. 199 – 203.
4. Swaminathan M. S. Obituary: Norman E. Borlaug (1914–2009): Plant scientist who transformed global food production / M. S. Swaminathan // Nature. – 2009. – 461, № 7266. – P. 894.
5. Tanksley S. D. Molecular markers in plant breeding / S. D. Tanksley // Plant Mol. Biol. Rep. – 1983. – V.1. – P. 3 – 8.

---

---

## ОРГТЕХНІКА ЯК ФАКТОР ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

---

---

Коваленко Н.П., Поспелова Г.Д.,  
Піщаленко М.А., Шерстюк О.Л.  
*м. Полтава, Україна*

Важко уявити сучасне життя без персонального комп'ютера (ПК), електроніки, мобільного телефону чи планшета. Нині весь світ оповитий мережею інформації, яку забезпечує нам інтернет. Інформатизація суспільства стосується всіх сфер діяльності. Кількість персональних комп'ютерів зростає з кожним роком. На сьогоднішній день (за різними оцінками фахівців), обсяг випущених у світі ПК складає близько 1 мільярда.

Однак будь-яка техніка стрімко старіє, їй на зміну приходять нові, більш потужні, більш сучасні ПК і оргтехніка. Людство втягнуте в постійний процес модернізації та заміни електронної техніки. Ми радіємо новим моделям персональної техніки з новими можливостями. Разом з тим поступово зростає актуальність проблеми утилізації старої, морально застарілої чи зіпсованої техніки, що накопичується у підсобних приміщеннях та на складах. Неналежне зберігання старого обладнання загрожує екологічній чистоті довкілля.

У XXI столітті зростає стурбованість людства проблемою збереження навколишнього середовища. Із величезної кількості вуглекислого газу, який людство викидає в атмосферу, 2 % всіх викидів припадає на електроніку.

Одним із джерел парникових газів, які набагато шкідливіші за діоксид вуглецю, є РК-екрани. Рідкокристалічні монітори швидко набули популярності, змінивши громіздкі моделі. І це не дивно, адже вони мають тонкі корпуси і споживають значно менше електроенергії. За іншими аспектами екологічної безпеки дисплеї на основі рідких кристалів також вважалися проривом, оскільки в них не використовувався газ,



що містить свинець. Досить довго ніхто не звертав уваги на застосований для чищення РК-панелей трифтористий азот ( $\text{NF}_3$ ), і лише в середині 2008 року вченими було доведено наявність даної хімічної речовини в атмосфері. Відкриття було вражаючим: порівняно з діоксидом вуглецю ( $\text{CO}_2$ )  $\text{NF}_3$  є в 17 000 разів більш активним парниковим газом, а його атмосферний час напіврозпаду може складати від 550 до 740 світлових років (у  $\text{CO}_2$  – від 30 до 40 років). Закону, який обмежував би рівень викиду  $\text{NF}_3$ , поки не існує.

За деякими даними дослідників ООН, щоб створити один середньостатистичний персональний комп'ютер, потрібно в 10 разів більше хімічних речовин і палива, ніж вага кінцевого винаходу. Значна частина сировини, яка використовується при збиранні комп'ютерів, є токсичною.

У складі деяких частин електронного обладнання є елементи, до складу яких входять компоненти (пластик різних видів, матеріали на основі полівінілхлориду, фенолформальдегіду, метали), що не піддаються здійснюваному самою природою процесу розкладання. (Я)

Крім того при виготовленні різних деталей оргтехніки досить часто використовуються дорогоцінні метали. Тому будь-яка компанія зобов'язана відстежувати всі рухи дорогоцінних металів. У разі, якщо необхідного обліку здійснено не було, зазначеному підприємству і його керівництву загрожує штраф за незаконні операції з дорогоцінними металами.

Відпрацьована апаратура і комп'ютерна техніка становить величезну загрозу для навколишнього середовища через те, що може містити елементи живлення, радіоактивні електронно-променеві трубки, брукт електронних вузлів та інші деталі. (Я)

Зазначений перелік небезпечних відходів не є вичерпним, але всі вони потребують спеціальних методів та засобів поводження.

Доцільним є вторинне використання вживаної оргтехніки. При грамотній утилізації близько 95% відходів техніки здатні повернутися до нас в тому чи іншому вигляді, і приблизно 5% відправляються на звалища або заводи з переробки твердих побутових відходів.

Очищення навколишнього середовища від небезпечних відходів передбачає їх організований збір, знешкодження та/або утилізацію з дотриманням спеціальних норм і правил. Така система з вилучення та утилізації небезпечних відходів повинна мати планово-регулярний характер.

Відповідно до пункту 4 Правил надання послуг з вивезення побутових відходів (постанова Кабінету Міністрів України від 10.12.2008 р. № 1070), небезпечні відходи у складі побутових відходів збираються окремо від інших видів побутових відходів. Також повинні відокремлюватися на етапі збирання чи сортування і передаватися споживачами та виконавцями послуг з вивезення побутових відходів спеціалізованим підприємствам, що одержали ліцензії на здійснення операцій у сфері поводження з небезпечними відходами.

Співвідношення ручної і автоматизованої праці на підприємствах з переробки комп'ютерної техніки залежить від її типу. Для монітора це співвідношення приблизно 50 на 50 – розбирання старих кінескопів вимагає значних затрат праці. Для системних блоків і оргтехніки частка автоматичних операцій вища.

Однак також необхідно розуміти, що при проведенні утилізації важлива і переробка металу і пластика знову в матеріал для виробництва. Проведення процедури утилізації під силу тільки професіоналам, адже це складний і тісно пов'язаний з придбанням дорогого оснащення процес. Процедура утилізації застарілого електронного обладнання – це процес, здійснювати який повинні відповідні фахівці.

Людство повинне усвідомлювати, що величезна кількість непотрібної техніки та обладнання цілком може привести просто до глобальної екологічної катастрофи на Землі. Тому саме утилізація техніки здатна запобігти згубному впливу на природу. На превеликий жаль, не в кожному місті існують пункти прийому відпрацьованої оргтехніки, що потребує спеціальної утилізації.

Зважаючи на вище зазначене, для забезпечення нормальної життєдіяльності українців першочерговим постає завдання організації регулярного збору, вивозу небезпечних побутових відходів для їх подальшої утилізації та/або знешкодження.

Вирішення проблеми можливе шляхом створення умов для організації збору та вивозу небезпечних побутових відходів в усіх територіальних громадах областей України, а також підвищення культури поводження з такими відходами.

### **Бібліографічний список**

1.Коваленко Н.П. Відпрацьовані елементи живлення як фактор забруднення довкілля / Н. П. Коваленко, С. І. Алексеєнко // Функціонування АПК на засадах раціонального природокористування : Матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф. (Полтава, 26 трав. 2017). – Полтава : ПДАА, 2017. – 187 с.

2.Про затвердження Правил надання послуг з поводження з побутовими відходами / Постанова Кабінету Міністрів України від 10.12.2008 р. № 1070 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1070-2008-%D0%BF>

---

---

## **СЕЛЕКЦІЯ ПШЕНИЦІ ПРИЗВОДИТЬ ДО ЗНИЖЕННЯ ЇЇ ГЕНЕТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ**

---

---

**Чуприна Ю. Ю.,**  
*м. Харків, Україна*

Багаторічна робота селекціонерів, які прагнуть вивести найбільш врожайні сорти, призвела до зниження генетичної різноманітності пшениці і її стійкості до кліматичних змін.

Продовольча безпека багато в чому визначається врожайністю основних сільськогосподарських культур. Зміна клімату веде до змін погоди, і, як наслідок, нестійкості врожаю і цін на продукти, а значить, і їх доступності. Невпевненість у тому, що продукти харчування будуть по кишені, викликає хвилі міграції і політичну

нестабільність. На сьогодні методи селекції дозволяють забезпечити достатній рівень врожайності пшениці в поточних кліматичних умовах, але клімат змінюється і багато популярних сортів можуть стати недостатньо врожайними.

Європа вирощує одну п'ятнадцяту частину світових обсягів пшениці. Кліматичні зміни пояснюють 31-51 % відхилень від середнього значення врожайності пшениці в Західній Європі і 23-66 % у Східній. У південній частині Європи кліматичні зміни відповідають за 15-45 % коливань врожайності в Італії і Греції, а в південній Іспанії — понад 75 %. Однак стійкість цих культур до кліматичних змін в Європі вивчили тільки зараз.

При опрацюванні зарубіжної літератури, було проаналізовано дані про врожайність пшениці в дев'яти країнах — Фінляндії, Данії, Німеччини, Бельгії, Чехії, Франції, Словаччини, Італії та Іспанії. Повний набір даних складався з майже 11 тисяч чисел — кількості зібраної з гектара пшениці, яким були зіставлені дані про температуру, вологість тощо. Науковці використовували дані про 991 сорти озимої і ярої пшениці, пшениці твердих сортів, які були вирощені в період з 1991 по 2014 роки, в 636 місцевостях дев'яти країн, а також дані про погоду в областях їх вирощування у восьми країнах. На першому етапі дослідження науковці вибрали чинники зміни клімату, які мають найбільший вплив на урожай (вологість, мінімальні температури в різні пори року, перепади температур). Потім вони кількісно оцінили вплив кліматичних факторів на врожайність.

Таким чином, стійкість пшениці до змін погоди почала погіршуватися на початку 2000-х років, причому найсильніше цей ефект був виражений в Чехії, де він стає помітний з 2002 року. У Німеччині спад почався в 2003 році, в Іспанії — в 2005 або навіть раніше (даних до цього року немає), в Словаччині — в 2006 році, а Данії — в 2009. Фінляндія виявилася єдиною країною, де стійкість пшениці до кліматичних змін росла, хоча різноманітність культур в цій країні було найменшим. Особливо різкою виявилася негативна реакція всіх культур у всіх країнах на підвищення вологості. Пшениця дуже чутлива до високої вологості, яка сприяє поширенню хвороб.

Причиною поганої пристосованості рослин до кліматичних змін, є зниження генетичної різноманітності. Селекція на користь кількох потрібних характеристик культури збіднює генофонд за рахунок зникнення відсіяних алелей. Генна різноманітність пшениці почала знижуватися після 1990-х років. Цей спад зі збільшенням кількості дрібних виробників пшениці. Зростання конкуренції змусило вкоротити виробничий цикл, не витрачаючи час на технологічні покращення. Виявлено «пустелі» генного різноманіття в Чехії, Німеччині, Італії та Іспанії.

Сучасні методи селекції варто переглянути, так як вони не підходять для все менш передбачуваних змін клімату. Тому, на думку вчених, урядам необхідно зробити більш гнучким регулювання роботи селекціонерів і організувати постійний обмін даними про врожайність сільгоспкультур і їх стійкості до кліматичних змін. Виробникам, вважають автори статті, варто приділяти більше уваги вибору культур, які вони вирощують. Проте для розуміння генетичних основ врожайності і стійкості до погодних умов потрібні подальші дослідження.

### Бібліографічний список

1. DNA polymorphism amplified by arbitrary primers are useful genetic markers / [J. G. Williams, A. R. Kublecik, K. J. Liwak et al.]. – Nucleic Acid Res. – 1990. – 18. – P. 6531 – 6535.
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics division, FAOSTAT (електронний ресурс). <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>.
3. Godwin I. D. Application of inter simple sequence repeat (ISSR) markers to plant genetics / I. D. Godwin, E. A. Aitken, L. W. Smith // Electrophoresis. – 1997. – 18. – P. 1524 – 1528.
4. Gupta P. K. Marker-assisted wheat breeding: present status and future possibilities / P. K. Gupta, P. Landgridge, R. R. Mir // Mol. Breeding. – 2010. – 26. – P. 145 – 161.
5. Identification of amplified restriction fragment polymorphism (AFLP) markers tightly linked to the tomato Cf9 gene for resistance to Cladosporium fulvum / [C. M. Tamos, P. Vos, M. Zabeau et al.] // Plant J. – 1995. – 8. – P. 785 – 794.

---

---

## РЕАБИЛИТАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КАК УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕТОД ЛОКАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

---

---

Скрипник О. А.,  
г. Днепр. Украина

Основными глобальными экологическими проблемами являются опустынивание земель, загрязнение окружающей среды вредными веществами, изменение климата и потеря биоразнообразия. Необходимость их решения сформулирована в следующих международных документах ратифицированных Украиной:

Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием (The United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa, UNCCD, 1994). Рамочная конвенция ООН об изменении климата, РКИК (Framework Convention on Climate Change, UN FCCC, 1992). Парижское соглашение согласно Рамочной конвенции об изменении климата (Paris Agreement under the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015), Конвенции о биоразнообразии, (The Convention on Biological Diversity, 1992) ; Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве помещения водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция) (Convention on Wetlands of International Importance as Wildlife Habitats - Ramsar, 1971); Конвенции об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания в Европе (Бернская конвенция) (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats - The Bern Convention, 1979); Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия (World Heritage Convention, 1972); Пан-Европейской стратегии сохранения биологического и ландшафтного разнообразия (Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy, 1995).

Анализ состояния земель Украины на примере Днепропетровской области свидетельствует о значительных потерях площади растительного покрова: естественная

растительность (ПЗФ, леса, пастбища и сенокосы, водно-болотные угодья) сохранилась не более чем на 20 % территории; нарушенные земли (горными работами, затопленные водохранилищами, застройкой) потерявшие растительный покров, составляют около 12,5%; сельскохозяйственная растительность пашни, которая не может в полной мере выполнять экосистемные функции стабилизации ландшафта, занимает около 67,5%.

Очевидной является сегодня необходимость восстановления растительного покрова, особенно, в степной зоне Украины. Реабилитация растительности является естественным решением экологических проблем при отсутствии существенных материальных затрат на поддержание функционирования природных механизмов, возобновление природных ресурсов территории.

Исследования показывают, что растительный покров с проективным покрытием 100% естественных степей способен исключать появление ветровой и водной эрозии, таким образом противодействовать опустыниванию территорий. Даже вторичные растительные сообщества (возникающие при реабилитации нарушенных земель) могут депонировать ежегодно до 60 т/га углерода атмосферы в процессе фотосинтеза, таким образом противодействовать изменениям климата. Растительность представляет собой основной продукционный элемент экосистемы. Она создает экологические условия для сохранения и восстановления биоразнообразия как растительного, так и животного. Фиторемедиация, фитонцидное действие высших растений на болезнетворные микроорганизмы способствует очистке окружающей среды.

Формирование вторичных растительных сообществ позволяет достигать стандартов устойчивого развития территории.

---

---

## **ОЦІНКА СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОДОКОРИСТУВАННЯ У БАСЕЙНІ Р. ЖОВТЕНЬКА**

---

---

**Андрєєв В. Г., Кашкальда Н. І., Борохович Ю. І.,**  
*м. Дніпро, Україна*

Річка Жовтенька є типовою малою річкою 3 порядку (Кам'янка - Базавлук - Дніпро), яка протікає по території Софійського та Апостолівського районів Дніпропетровської області. Довжина річки без притоків – 45,62 км. Площа водозбору – 95,12 км<sup>2</sup>. Середній ухил річки – 1,36 ‰.

Річний стік річки формується головним чином за рахунок атмосферних опадів, середньорічна кількість яких дорівнює 400...430 мм. Найбільші середньомісячні витрати води спостерігаються у березні–квітні, найменші (майже нульові) – наприкінці літа або на початку осені. Живлення річки підземними водами слабке і нестале.

Освоєння земель у басейні р. Жовтенька почалося наприкінці 18 століття. До середини 19 століття в руслі річки налічувалося 2 невеликих ставка і ще 2 на притоках, всього 4 ставка. До середини 20 століття кількість ставків збільшилася до 6 штук. На початку 21 століття кількість ставків зросла до 31, з них: 16 в руслі річки та 15 на

притоках. Крім того, побудовано одне водосховище в балці Вовча об'ємом 3,547 млн м<sup>3</sup>. За даними Регіонального офісу водних ресурсів у Дніпропетровській області загальний обсяг зарегулювання р. Жовтенька склав 6,393 млн м<sup>3</sup>.

Незважаючи на величезну роль малих річок у формуванні природного середовища, стан вивчення їх гідрологічного і гідрохімічного режиму має епізодичний, несистемний характер. За частую малі річки залишаються без догляду, контролю та захисту.

В рамках науково дослідних робіт інститутом виконані польові дослідження окремих гідрологічних параметрів р. Жовтенька: витратні характеристики річки та сольовий склад води. Для оцінки гідрологічних параметрів встановлено 10 контрольних створів у верхньої та середньої течії річки, як в руслі, так і на її притоках.

Перші результати оцінки витратних характеристик річки вказують на відсутність течії води у нижніх б'єфах гребель в усіх контрольних створах на протязі періоду травень – листопад 2019 року. Вміст хлоридів і сульфатів, а також мінералізація води у ставках не мають залежності від послідовності розміщення створів, але має місце тенденція до зростання концентрації на протязі періоду спостережень.

У таблиці 1 наведено середні дані концентрації хлоридів, сульфатів і мінералізації води у ставках по 10 контрольним створам верхньої та середньої частині басейну р. Жовтенька.

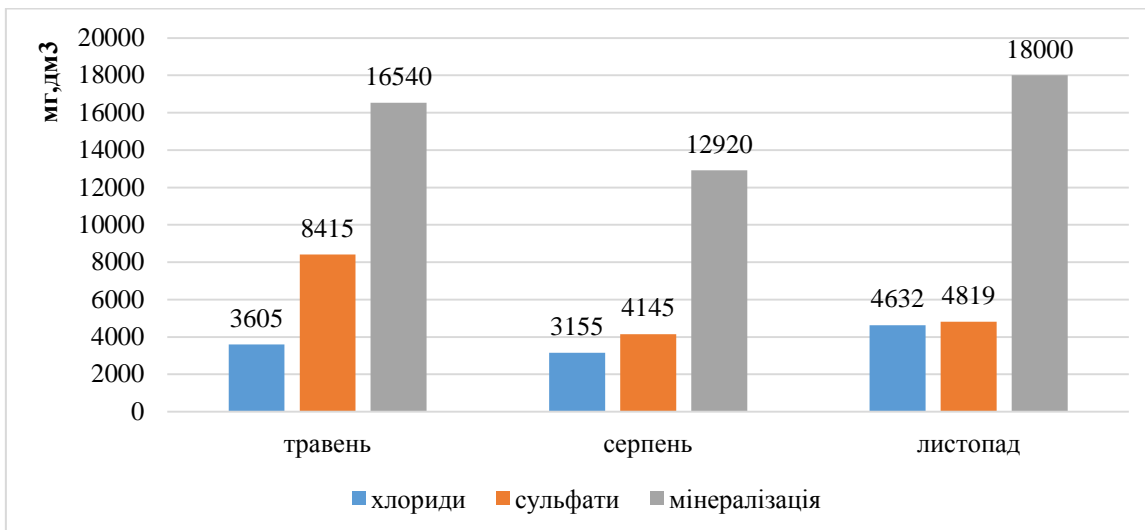
**Таблиця 1**

**Середні показники сольового складу води в ставках,  
розташованих у басейні р. Жовтенька.**

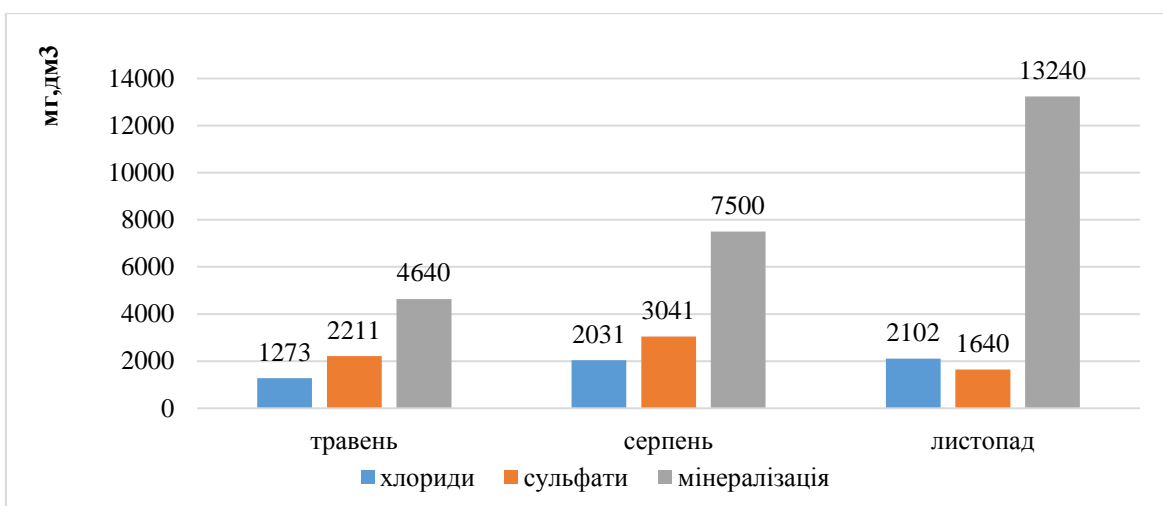
<b>Показник, мг/дм<sup>3</sup></b>	<b>Травень</b>	<b>Серпень</b>	<b>Листопад</b>	<b>Азовське море</b>	<b>Чорне море</b>
Хлориди	2601,75	3161,44	3614,24		
Сульфати	4312,22	4039,38	4401,2		
Мінералізація	9253,75	12687,5	13682,5	11000	18000

На рисунках 1, 2 наведена інфографіка щодо концентрації хлоридів, сульфатів, а також мінералізації води у ставках, послідовно розташованих за течію у руслі річки Жовтенька. На рисунки 3 наведена інфографіка щодо концентрації хлоридів, сульфатів, та мінералізації води у ставку, якій розташовано на лівому притоку річки.

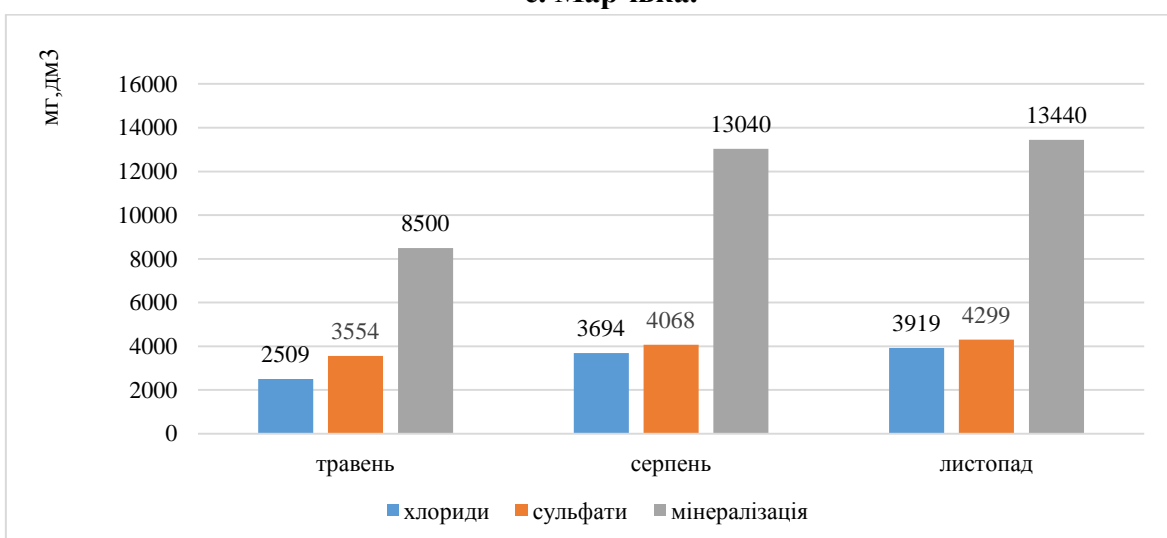
Встановлено, що формування гідрохімічного режиму ставків і якості води в них відбувається під впливом цілої низки факторів. До основних слід віднести гідрохімію припливу, зміни водного режиму та біологічні процеси, що відбуваються всередині водойм. Переважна кількість ставків мають малу площу водного дзеркала і глибину 0,5-1,5 м. При таких глибинах ставки прогриваються і інтенсивно заростають.



**Рис.1-Зміни концентрації Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> та мінералізації води у ставку с. Михайлівка.**



**Рис.2-Зміни концентрації Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> та мінералізації води у ставку с. Мар'ївка.**



**Рис.3-Зміни концентрації Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> та мінералізації води у ставку с. Нові Ковна.**

Отримані показники мінералізації води вказують на те, що ставки функціонують як басейни-випаровувачі. Підтверджуються висновки: що втрати стоку на додаткове випаровування з водної поверхні ставків і малих водосховищ зменшують водні ресурси в зоні Степу на 5-7% в середні за водністю роки і на 20-40 % - в дуже маловодні роки [1 с.190]. Середню мінералізацію води в ставках можливо порівнювати з мінералізацією води Азовського моря, а у ставку с. Михайлівка - Чорного моря.

Згідно ст. 50 закону України "Про охорону навколишнього природного середовища" екологічна безпека — це такий стан навколишнього середовища, коли гарантується запобігання погіршення екологічної ситуації та здоров'я людини.

Очевидно, що вода з високим солемістом не відповідає вимогам якості води для питного та сільськогосподарського водопостачання. За критеріями оцінки якості поливних вод, що регламентуються національним стандартом України ДСТУ 2730 : 2015 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії», вода ставків непридатна для зрошення. Для цілій риборозведення придатна незначна кількість ставків.

Високо оцінюючи значення штучних водойм для збільшення доступних для використання в народному господарстві водних ресурсів, слід звернути увагу на те, що безсистемне, часто не узгоджене із загальним водогосподарським планом створення малих водосховищ і ставків на малих річках, яке до того ж виконується, як правило, на низькому інженерному рівні, може мати несприятливі економічні та екологічні наслідки [1 с.180].

Існує обґрунтована необхідність розробки програми вивчення стану екологічної безпеки водокористування у басейнах малих річок Дніпропетровської області.

#### **Бібліографічний список**

1. А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов та інш. Малі річки України Довідник Київ «Урожай» 1991.

---

---

## **ПОРІВНЯННЯ СТАНУ ХВОЙНИХ НАСАДЖЕНЬ В ЛІСОСТЕПУ ТА НА ПОЛІССІ**

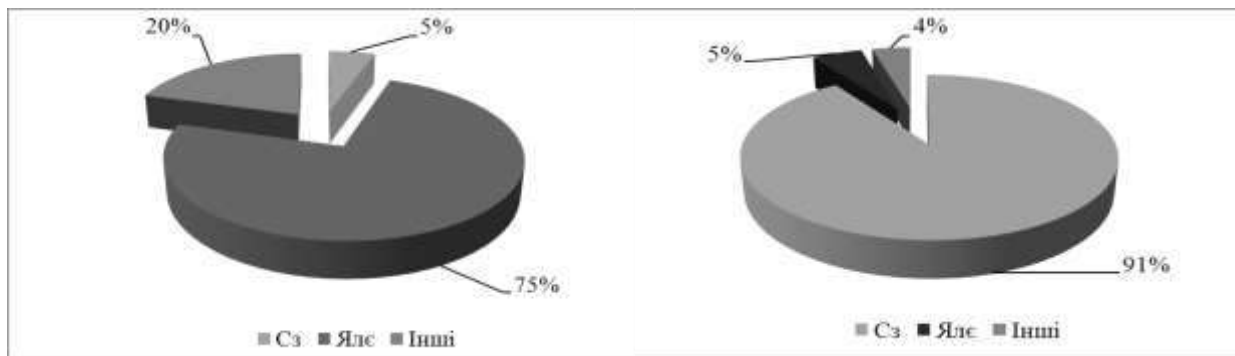
---

---

**Логінова С. О.,**  
*м. Вінниця, Україна*

В другій половині літа 2012-2014 рр., в усіх лісгосподарських підприємствах Вінницької області спостерігалася раптове (за 2-3 тижні) масове всихання ялини європейської (Яле), а згодом і сосни звичайної (Сз) [6]. В даному випадку динаміка проведення СРС в ялинових і соснових деревостанах області повністю відображає популяційні показники стовбурових шкідників вище зазначених порід (див. Рис.1) [1].





**Рис. 1. Всихання хвойних порід на території Вінницької області у 2018 році (% від загального всихання) [1]**

**Рис. 2. Всихання хвойних порід на території Житомирської області у 2018 році (% від загального всихання) [2]**

Причин цього негативного процесу досить багато. По перше – це зміни кліматичні. Велику шкоду завдають сильні вітри, які внаслідок розхитування дерев підривають коріння, що призводить до їх ослаблення [5]. Високий температурний режим веде до різкого збільшення транспірації дерев, які не готові до цього.

Біологічні фактори: коренева губка (*Heterobasidion annosum*), опеньок осінній (*Armillariella mellea*) – викликають кореневі та стовбурові гнилі. [4] І згодом, ослаблені дерева допрацьовуються стовбуровими шкідниками – в даному випадку – це короїд типограф (*Ips typographus* L.) [3], який отримав внаслідок ослаблення ялинових насаджень достатню кормову базу для швидкого розвитку популяції.

Отже, динаміка та поширення хвойних порід на території Житомирської області майже ідентичні сусідній Вінницькій області. Різниця полягає у переважанні головних лісоутворюючих порід (Вінницька обл. – дуб, ялина; Житомирська обл. – сосна) (див. Рис. 2). Переважаючим видом стовбурових шкідників у ялинниках залишається короїд-друкар (*Ips typographus*), у соснових насадженнях верхинна екологічна група – короїд верхинний (*Ips accuminatus*), малий сосновий лубоїд (*Blastophagus minor*), в меншій мірі короїд шести зубий (*Ips sexdentatus*) [3] та занесенням ними у внутрішні тканини деревини збудників судинного мікозу (збудник, гриби родини *Ophiostomaceae*) [4].

### Бібліографічний список

1. Болюх О.Г. Огляд розповсюдження шкідників та хвороб у 2018 році та прогноз їх розвитку на 2019 рік у лісових насадженнях Житомирського ОУЛМГ. Болюх О.Г., Прияччук І.В. Вінниця, 2018. 67 с.
2. Стегняк В.Д. Огляд розповсюдження шкідників та хвороб у 2018 році та прогноз їх розвитку на 2019 рік у лісових насадженнях Вінницького ОУЛМГ. Стегняк В.Д. Вінниця, 2018. 55 с.
3. Римский-Корсаков М.Н. Лесная энтомология: учебник. Изд. 3-е. М: «ГОСЛЕСБУМИЗДАТ», 1949. 504 с.
4. Шевченко С.В., Цилюрик А.В. Лесная фитопатология. К.: Вища шк. Головное изд-во, 1986. 384 с.
5. Кавун Е.М., Логінова С.О. Географо-екологічні аспекти поширення стовбурових шкідників хвойних порід дерев в межах Житомирської і Вінницької областей та їх динаміка. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця. ВНАУ. № 6 (Том 2), 2017. С. 120-128.
6. Кавун Е.М., Логінова С.О. Динаміка та поширення основних шкідників ялини європейської і сосни звичайної в умовах Вінницької та Житомирської областей. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця. ВНАУ. № 5. 2017. С. 174-182.

---

---

## ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

---

---

*Джакелі Н. С.,  
м. Полтава, Україна*

Глобальні кліматичні зміни є однією з найгостріших проблем розвитку людства, ігнорування яких у довгостроковій перспективі призведе до нівелювання економічного зростання. Окрім цього, неадекватні дії в найближчі десятиліття можуть створити загрозу значного руйнування економічної і суспільної діяльності вже у другій половині XXI сторіччя в масштабах, співставних з війнами або економічними депресіями. Значні зусилля, що вживаються під керівництвом міжнародних організацій та провідних країн світу й спрямовані на протидію зміні клімату і подолання її небажаних наслідків, стають, у свою чергу, об'єктивною реальністю світового гуманітарно-правового й економічного середовища, закладаючи основу до формування та здійснення національних політик майже в усіх сферах. Активна участь кожного в подоланні негативних наслідків глобальних кліматичних змін є необхідною умовою ефективності політики держави та запорукою успіху бізнесу в умовах сьогодення [1, с. 20].

Викиди в атмосферне повітря і збільшення в ньому концентрації парникових газів впливають на кліматичну систему Землі, викликаючи підвищення температури повітря, зміну кількості опадів та інших фізичних параметрів навколишнього середовища, зумовлюючи екстремальні погодні явища. Внаслідок кліматичних змін втрати можуть складати 5 % світового валового внутрішнього продукту (при гіршому сценарії – 20 %), а вартість заходів для зменшення викидів вуглекислого газу – всього біля 1 %. Це свідчить про те, що прибутки від своєчасних дій щодо протидії зміні клімату будуть значно перевищувати витрати [2, с. 3].

Зміна клімату вже відбувається і цей процес буде посилюватися. Тому незалежно від того, чи причетна до цього людина чи ні, необхідно вживати заходи з протидії цим змінам, стримувати темпи зростання температури з тим, щоб уникнути небезпечних і незворотних наслідків для навколишнього середовища, економіки і суспільства в майбутньому. Треба намагатися пристосуватися і мінімізувати негативні впливи прогнозованих кліматичних змін, максимально ефективно використовувати вигоду від них там, де це можливо [3, с. 178].

Ресурси, що використовуються в господарській діяльності, стають усе більш важкодоступними й дорогими, а зміна моделей економічного зростання та збільшення добробуту населення можуть призвести до посилення тиску на інфраструктуру і природні екосистеми, матеріальні активи й ланцюги поставок [4, с. 34].

Міжнародне енергетичне агентство повідомило, що глобальні викиди парникових газів збільшилися приблизно в два рази з початку 1970-х р. Поточні оцінки показують, що ці викиди зростуть у межах від 25 % до 90 % у період з 2000 по 2030 рр., при цьому частка викидів парникових газів у країнах, що розвиваються, стане ще більшою в найближчі десятиліття. У той же час країни ОЕСР, з високим рівнем доходу, понад 13,2 т викидів парникових газів на одну людину, США – 20,6 т, Російська Федерація – 10,6 т, Казахстан – 13,3 т. У середньому в світі цей показник збільшився до 4,5 т. Стосовно України, – близько 7 т парникових газів на душу населення, при цьому за 1992 – 2004 рр. загальний обсяг викидів скоротився на 45 %, тобто до 1,1 % світового обсягу викидів парникових газів проти 2,6 % у 1992 р. [5].

Сільське господарство вважається одним із секторів національної економіки, що є найбільш вразливим до зміни клімату, а також є ключовим сектором для міжнародної торгівлі. В низьких широтах, де знаходяться більшість країн, що розвиваються, за прогнозами, очікується скорочення від 5 % до 10 % врожайності основних зернових культур, навіть у випадку невеликих підвищень температури на 1°C. Так, урожайність в окремих африканських країнах може впасти на 50 % до 2020 р., а дохід від продажу сільськогосподарських культур – на 90 % до 2100 р. залежно від місця розташування [6].



**Рис. 1. Основні заходи що до зміни клімату та негативних наслідків на навколишнє середовище**

*Джерело: розроблено автором*

Зміна клімату є найбільш важливою і складною проблемою у сфері природо-користування і охорони навколишнього середовища. Кліматичним змінам сприяють як природні, так і антропогенні чинники. Загальним ефектом діяльності людини щодо зміни клімату є глобальне потепління, зміна моделей атмосферних опадів, виникнення екстремальних явищ (посухи, повені, урагани). Дослідження причин і наслідків кліматичних змін дозволяє прогнозувати певні зміни в майбутньому, дає змогу до певної міри управляти кліматичною мінливістю і ризиками, пристосовуватися до них.

Отже, прогнози щодо майбутніх змін клімату і пов'язаних з цим наслідків наочно ілюструють необхідність активізації зусиль, спрямованих на пом'якшення наслідків зміни клімату й адаптації до них пом'якшувальні заходи знижують темпи й масштаби зміни клімату і пов'язаних з цим впливів. Саме тому вирішення однієї з найголовніших проблем нашого століття – усунення взаємозв'язку між людським поступом, з одного боку, і неефективним використанням ресурсів та руйнуванням навколишнього середовища – з іншого, й стане запорукою успіху для бізнесу і гарантуватиме процвітання країнам [7].

### Бібліографічний список

1. Бабіченко В. М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ а на початку ХХІ століття / В. М. Бабіченко, Н. В. Ніколаєва, Л. М. Гущина // Український географічний журнал. – К. : Академперіодика, 2015. – № 4 – С. 3.
2. Дідух Я. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії / Я. Дідух // Вісник НАН України. – 2013. – № 2. С. 34.
3. Міжнародна торгівля та навколишнє середовище / Інститут економічних досліджень та політичних консультацій.– Вип. No 1. Серія статей “Розуміємо ключові питання торговельної політики”. – К., 2014. – С. 20.
4. Приходько М. М. Зміна клімату та її наслідки у Карпатському регіоні / М. М. Приходько // Фізична географія та геоморфологія. – К. : ВГЛ ”Обрії“, 2012. – Вип. 1 (65). – С. 178.
5. Стратегія розвитку України “Україна 2020: стратегія національної модернізації”. [Електронний ресурс]. – 04.04.2015. – Режим доступу: [http://www.radakmu.org.ua/uk/news\\_and\\_report/1079.html](http://www.radakmu.org.ua/uk/news_and_report/1079.html).
6. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. [Електронний ресурс]. – August 1987. – Режим доступу: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.
7. Цебрєнко М. Інноваційна модель розвитку національної економіки України / М. Цебрєнко. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iweir.org.ua/cebrenko.rtf>.

---

---

## ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КАРТОПЛІ НА ТЕРИТОРІЇ ВІННИЧЧИНИ

---

---

**Костюкєвич Т. К., Бондура С. В.,**  
*м. Одеса, Україна*

Будь-яка зміна кліматичних умов відбивається на сільському господарстві і перш за все на рослинництві. Організація об’єднаних націй в опублікованій в серпні цього року доповіді про клімат попереджає, що його зміна буде все більше впливати на продовольчу безпеку в світі і спричинить брак продуктів харчування з-за погіршення умов для сільського господарства. Зокрема, глобальне потепління веде до деградації ґрунтів в результаті посух, повеней і листяних пожеж [1].

Сьогодні виробництво картоплі є одним із пріоритетних напрямків аграрного сектора. Протягом останніх років роль картоплі у задоволенні харчових потреб населення України значно зросла, оскільки при збільшенні рівня зростання цін на такі товари, як риба, м’ясо та молочні продукти підвищується попит на хлібопродукти та картоплю.

Картопля є кращою сировиною для виробництва спирту. З одиниці посівної площі під картоплею можна отримати в середньому в 3 рази більше крохмалю, ніж із зернових культур, а, отже, й більше спирту. Крім того, картопляний крохмаль дає більш високий вихід спирту [2].

Для адекватної оцінки впливу змін клімату на термічні ресурси не можна обмежитися яким-небудь одним показником. Необхідно використовувати можливо більш широкий набір показників - кліматичних індексів - для оцінки термічних ресурсів, що застосовуються в агрокліматології.

Одним із найпростіших методів відображення можливих змін у кліматичному режимі будь-якої метеорологічної величини є порівняння з минулими даними, зокрема, середніми багаторічними величинами за базовий період. В даному дослідженні за базовий береться період з 1991 по 2010 рр. Для оцінки можливих змін клімату нами було використано сценарій RCP4.5 та - RCP8.5 (репрезентативні траєкторії концентрації) [3, с.6].

Для надання порівняльної характеристики фотосинтетичної продуктивності картоплі в умовах зміни клімату за середніми багаторічними даними та за сценаріями зміни клімату були розраховані такі величини: площа листя картоплі, чиста продуктивність фотосинтезу в період максимального розвитку рослини. Також розглядалась суха біомаса бульб картоплі та її врожай (табл. 1).

Розглянемо відмінності в динаміці площі листя картоплі за всіма варіантами. Так, площа листя в період максимального розвитку в середньому за багаторічний період становить  $3,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$  (табл.1), за умовами зміни клімату RCP4.5 очікується збільшення площі листя до  $4,3 \text{ м}^2/\text{м}^2$ , за умовами зміни клімату RCP8.5 також очікується збільшення площі листя картоплі в порівнянні із його середнім багаторічним значенням, але більш значне – до  $4,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$ .

**Таблиця 1 - Показники фотосинтетичної продуктивності картоплі за середніми багаторічними даними та за кліматичними змінами RCP4.5 і RCP8.5**

Період	Варіант	Період максимального росту		Суха біомаса бульб картоплі, $\text{г}/\text{м}^2$	Урожай, %
		Площа листової поверхні, $\text{м}^2/\text{м}^2$	Чиста продуктивність фотосинтезу, $\text{г}/\text{м}^2$ за добу		
1991-2010	Базовий	3,9	7,0	860	100
2021–2050	RCP4.5	4,3	8,1	1090	140
	RCP8.5	4,9	7,8	996	128

Близько 95% сухої біомаси рослинного організму доводиться на частку органічних речовин, утворених в процесі фотосинтезу. Тому зміни сухої маси рослин може досить об'єктивно відображати асиміляційну активність рослин. Одним з показників, що характеризують продукційний процес рослин, є чиста продуктивність фотосинтезу.

Хоча за умовами кліматичних змін RCP8.5 площа листя більш ніж за останніми варіантами, значення чистої продуктивності очікується меншим, ніж за умовами RCP4.5 –  $7,8 \text{ г}/\text{м}^2$  та, навпаки – за умовами кліматичних змін RCP4.5 значення чистої продуктивності очікується на рівні  $8,1 \text{ г}/\text{м}^2$ , притому, що площа листя за цим варіантом менш, ніж за умовами RCP8.5. Це пов'язано з реакцією рослин на підвищення  $\text{CO}_2$ .

Відповідні зміни відбулися й в динаміці сухої біомаси бульб картоплі в період вегетації в очікуваних умовах зміни клімату у порівнянні з середніми багаторічними

значеннями. Так, максимальне значення загальної сухої біомаси бульб картоплі в середньому за багаторічними умовами становить  $860 \text{ г/м}^2$ . Збільшення сухої біомаси бульб очікуються за кліматичним сценарієм RCP4.5 до  $1090 \text{ г/м}^2$ , а за умовами кліматичних змін RCP8.5 - до рівня  $996 \text{ г/м}^2$ .

За умовами кліматичних змін RCP4.5 очікується збільшення врожайності бульб картоплі на 40 %, а умовами кліматичних змін RCP8.5 очікується збільшення врожайності на 28 %.

Враховуючи реакцією рослин на підвищення  $\text{CO}_2$  в умовах зміни клімату на території Вінниччини вважаємо доцільним рекомендувати використовувати сучасні сорти та дуже відповідально віднестися до умов агротехніки, особливо до густоти садіння.

#### Бібліографічний список

1. Саммит по борьбе с изменениями климата. Режим доступа: [www.un.org/ru/climatechange/un-climate-summit-2019.shtml](http://www.un.org/ru/climatechange/un-climate-summit-2019.shtml). (дата звернення: 07.12.2019 р.). – Борьба с измененными климата.
2. Климовский Д.Н., Тенлология спирта / Д.Н. Климовский, В.Н. Стабников. - Москва: Пищепром, 1960. - 516 с.
3. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового; Одеський державний екологічний університет. Одеса: ТЕС, 2018. – 548с.

---

---

## ЗАБРУДНЕННЯ ЛАНДШАФТНИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

---

---

Д'яконов В. І., Бузіна І. М.,  
*м. Харків, Україна*

Глобальний розвиток людської цивілізації, окрім позитивних надбань, породжує чисельні загрози навколишньому середовищу та біосфері нашої планети.

Однією з найсуттєвіших проблем екології та охорони навколишнього природного середовища наразі є своєчасне знешкодження та утилізація твердих побутових відходів. На сьогодні в Україні територія звалищ ТПВ складає більше 150 тис. га, де з кожним роком накопичується до 1 млрд. т відходів. А їх щорічний приріст становить близько 2% [2]. В умовах підвищення температури повітря (частого та різкого підвищення і пониження), внаслідок змін клімату, збільшення проявів водної і вітрової ерозії, відбувається поширення забруднень агроландшафтних екосистем, що призводить до зниження врожайності та якості сільськогосподарської продукції [1].

Джерела потрапляння важких металів до екосистем, в тому числі й ґрунтів, поділяють на природні та техногенні. До природних джерел забруднення одним із основних чинників вважаються ерозійні процеси. Техногенні джерела надходження важких металів розташовують як правило у наступній послідовності: повітряні викиди підприємств, автотранспорт, рідкі та тверді побутові відходи, пестициди, органічні й мінеральні добрива [2].

Забруднення важкими металами агроecosистем із полігонів твердих побутових відходів поширюється стоковими водами разом з ерозійними процесами, а рівень перевищення ГДК прямо пропорційний відстані, на яку можуть переноситись стічні води [4].

Однією з важливих складових частин процесу оптимізації структури агроландшафтів є агроecологічна типізація та зонування території за кількісним складом таких ресурсів, як тепло, волога, родючість ґрунтів та ризики прояву ерозійних процесів, що відносяться до основних чинників деградації агроландшафтів в умовах складного рельєфу [3].

Під час розвитку неконтрольованих ерозійних процесів, агроecosистеми назавжди втрачають як основні елементи родючості — азот, фосфор, калій, кальцій та мікроелементи, так і вуглець та біоту. Наслідком таких негативних процесів є підвищення емісії парникових газів з ґрунту, зниження родючості та погіршення умов сільськогосподарської діяльності. Компенсація наслідків подібних процесів, не виключаючи дегуміфікацію та загальне зниження родючості ґрунту, потребує значних додаткових затрат: фінансових, людських, матеріальних ресурсів, а саме: внесення органічних та мінеральних добрив, проведення заходів з відновлення біосферних функцій ґрунтів у агроландшафтах, розробка більш досконалих протиерозійних заходів [3].

Сучасні комплексні дослідження території передбачають не лише отримання необхідної інформації про ландшафт і ландшафтоутворюючі процеси, але й використання її під час ecологічних досліджень. Використовуються різноманітні форми отримання ландшафтної інформації: обґрунтування, рекомендації, спеціальні карти, схеми, моделі тощо [5].

Заходи зі стабілізації і відновлення ecологічного стану ландшафтів і ґрунтів, як невід'ємної їх складової, потребують ecологічної оцінки стану довкілля та ефективності використання земельних ресурсів. Дана оцінка має ряд своїх територіальних особливостей, які зручніше і наочніше досліджувати картографічними методами. Це говорить про необхідність створення загальної або універсальної ландшафтно-ecологічної бази даних, яка б забезпечувала обґрунтування конкретних рішень з ecологічної безпеки територій [6].

Навколишнє природне середовище характеризується просторовою мінливістю, саме ця властивість має велике ecологічне значення. Тому, географічне вивчення його, є необхідною передумовою ландшафтно-ecологічних досліджень. Важливою особливістю географічних досліджень є великі потенційні можливості системного підходу до вивчення природних і суспільних явищ, що можна використати в ході проведення ecологічних досліджень [6].

ґрунти, як елемент ландшафту є вагомим блоком екосистем, руйнування яких має багатомірне значення для стабільності природного середовища. Агрогенне перетворення ґрунтів традиційно оцінювалося як прогресивне. Однак, науковий аналіз свідчить, що екстенсивне землеробство, нераціональне хімічне удобрення й фетишизація пестицидів зумовили значне зниження родючості, а подекуди й втрату, внаслідок розвитку ерозії, природного ґрунтового покриву на великих площах. Подібні процеси стимулюють ґрунтову мікрофлору до розкладання органічних забруднень і сприяють поглинанню рослиною шкідливих речовин [7].

Отже, зусилля географії, картографії і екології спрямовані на вирішення проблеми збереження навколишнього природного середовища, а точніше просторово-часових особливостей взаємодії організмів із середовищем. Ця взаємодія відбувається в різних соціально-природних умовах, на рівні конкретних екосистем і геосистем, тобто на певній території. Це формує новий об'єкт дослідження – геоекосистему, що дає змогу для їх дослідження застосовувати різні географічні підходи.

#### **Бібліографічний список:**

1. Огляд результативності природоохоронної діяльності: Україна // Серія оглядів результативності природоохоронної діяльності: публікації Організації Об'єднаних Націй. – Нью-Йорк; Женева, 2000. – №6. – 132 с.
2. Опара В.М. Картографічне моделювання екологічного стану агроекосистем / В.М. Опара, І.М. Бузіна, О.Г. Босенко // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна, – 2016. № 45. 166-171 с.
3. Тараріко О.Г. Формування екологічно стійких агроландшафтів в умовах змін клімату / О.Г. Тараріко, Т.В. Ільєнко, Т.Л. Кучма // Агроекологічний журнал – 2013. – № 4. – 13-20 с.
4. Бузіна І.М. Дослідження ризиків поширення забруднення ландшафтної екосистеми важкими металами в умовах змін клімату / І.М. Бузіна, Д.Д. Хайнус // Науковий вісник Херсонського державного університету. – Сер. «Географічні науки» – 2018. – №9. – 99-104.
5. Сінна О.І. Ландшафтно-екологічне картографування регіонального рівня: сутність та сучасні напрями // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.irbis-pbuv.gov.ua/.../cgiirbis\\_64.exe?](http://www.irbis-pbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe?)
6. Пересадько В. А. Картографічні твори як основа створення регіональної еколого-географічної ГІС / В.А. Пересадько // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : зб. наук. праць. – Вінниця: Антекс-УЛТД, 2004. – Вип. 4. – С. 222-226.
7. Одум Ю. Экология / Ю.Одум // в 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – Т.1. – 328с., Т.2. – 376 с.

---

---

### **ОЦІНКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ОРГАНІЧНОГО ВУГЛЕЦЮ ГРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР: НАСЛІДКИ ДЛЯ ЗАЛИШКІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ТА ЯКОСТІ ГРУНТІВ**

---

---

**Галицька М.А., Рустімбаєв Б. Є.**  
*м. Полтава, Україна*

Здатність ґрунту створювати необхідні умови для розвитку сільськогосподарських культур і формування високих врожаїв нерозривно пов'язана з запасами в ній органічної речовини ґрунту.

Мікроорганізми дуже чутливі до вуглецево-азотного (С:N) коефіцієнту. Встановлено, що перетворення азотовмісних сполук шляхом мінералізації або іммобілізації повністю залежить від співвідношення азоту і вуглецю від внесеної у ґрунт органічної речовини. Якщо субстрат має вузьке співвідношення С:N, то при його розкладанні накопичується аміак, оскільки мікроорганізмам не вистачає



вуглецевмісних сполук для асиміляції азоту. При внесенні в ґрунт багатих на органічний вуглець рослинних решток, і бідних азотом, відбувається споживання мінерального азоту.

Рештки різних культур відрізняються співвідношенням кількості вуглецю до азоту (Табл 1).

**Таблиця 1.**

**Співвідношення вуглецю до азоту (C: N), які надходять в ґрунт з добривами і рослинними залишками культур сівозміни залежно від варіантів удобрення, середнє за 2017-2019 рр.**

Варіант удобрення	С рослинними залишками, соломною і сидератами, кг / га		С рослинними залишками, побічною продукцією і сидератами, кг / га		С мінеральними добривами, кг га		Співвідношення C: N без внесення побічної продукції	Співвідношення C: N при внесенні побічної продукції
	C	N	C	N	C	N		
<i>Контроль (без удобрення)</i>	1399,6	37,1	3179,0	65,2	—	—	37,7:1	48,8:1
<i>Солома (1,2 т/га) + N<sub>12</sub> + N<sub>78</sub>P<sub>68</sub>K<sub>68</sub></i>	2055,1	55,5	4545,1	95,8	—	90	14,1	24,5:1
<i>Солома (1,2 т/га) + N<sub>12</sub> + сидерати + N<sub>78</sub>P<sub>68</sub>K<sub>68</sub></i>	2488,9	87,4	5059,2	140,6	—	90	14,0	22,1:1

Створити оптимальні умови його накопичення в ґрунті можливо тільки при внесенні в нього достатньої кількості органічної речовини, що особливо характерно для дерново-підзолистих ґрунтів з оптимальним співвідношенням вуглецю до азоту C:N, яке, за Кудеяровим, перебуває в межах (30–40):1. Якщо таке співвідношення не дотримується, то при ширшому співвідношенні матимуть місце значні непродуктивні витрати вуглецю у вигляді CO<sub>2</sub>, а при вужчому — зниження вмісту азоту, який використовується з ґрунтовою мікрофлорою, що створює тимчасовий дефіцит азоту до рослин. Отже, цикли вуглецю й азоту в ґрунті тісно пов'язані, що значно впливає на процеси гумусоутворення. Однак трансформація азоту і вуглецю в ґрунтах значно відрізняється. Азот у ґрунті при вивільненні з органічної речовини внаслідок мінералізації може швидко знову включатися в біохімічні процеси, а вуглець при мінералізації в основному або втрачається у вигляді CO<sub>2</sub> в атмосферу і лише невелика його частина залишається в ґрунті, або при оптимальному співвідношенні C:N накопичується в ґрунті у вигляді гумусу [4]

Для якісного протікання процесу гуміфікації необхідно підтримувати оптимальне співвідношення вуглецю до азоту, які потрапляють в ґрунт з органічними і мінеральними добривами. Дослідники відзначають, що воно коливається в межах 20-30:1. Саме за цих умов відтворення гумусу в ґрунті може відбуватися швидше і якісно.

Регулювання азотно-вуглецевого балансу в ґрунтах можливо за допомогою заходів, спрямованих на поповнення запасів доступного для мікроорганізмів вуглецю. Такі прийоми добре відомі: внесення в ґрунт органічного вуглецю у вигляді соломи та іншої нетоварної продукції культур.

З вмістом гумусу, зокрема з його лабільною частиною, пов'язане азотне живлення рослин. Форми азоту в ґрунті є рухливими та знаходяться у постійній взаємодії між різними його модифікаціями. Важливим агрохімічним показником є лужногідролізований азот. Його динаміка чітко пов'язана із застосуванням азотних добрив, і проявляє тенденцію до зростання, проте лінійно корелює з падінням вмісту гумусу ( $r$  лінійний =  $-0,997$ ), що свідчить про активну мінералізацію останнього

Наукові дослідження показують, що окремі компоненти гумусу стимулюють ті чи інші фізіологічні процеси. Вже давно доведено, що гумусові речовини стимулюють ріст корневих волосків і кореневої системи в цілому. Ферментативна активність гумусу збільшує інтенсивність надходження  $\text{CO}_2$  в приземний шар атмосфери. Підвищення концентрації  $\text{CO}_2$  в повітрі інтенсифікує фотосинтез. Таким чином, органічна речовина ґрунту і пов'язана з нею енергія забезпечують стабільність біосфери. Виснаження запасу гумусу в ґрунтах планети призведе до незворотних екологічних наслідків. Перед сучасним суспільством стоїть завдання - відродити і зберегти оптимальне гумусний стан ґрунтів. Так, без добрив співвідношення вуглецю до азоту при *внесенні нетоварної продукції розшириться і складе 48,8: 1 (Науково-обрунтоване співвідношення 20:1)*

У удобрюваних варіантах буде оптимальне співвідношення C: N, що надійшли в ґрунт разом із залишками рослин, їх побічною продукцією і добривами (22,1-24,5:1). *В результаті, процес гуміфікації може протікати досить якісно і це стане одним із шляхів для відтворення запасів органічної речовини в ґрунті.*

Однією із потенційно важливих наслідків вирощування енергетичних культур є депонування або накопичення карбону у ґрунті у формі органічного ґрунтового вуглецю (ОГВ), що являє собою резервуар для поглинання C у життєвому циклі решток біопалива та сильно впливає на якість ґрунту. Тому для точного прогнозування потенційних екологічних переваг вирощування енергетичних культур, виникає необхідність кількісної оцінки накопиченого у ґрунті вуглецю.

Оцінка динаміки оцінки ОГВ ускладнюється рядом факторів: внесення добрив, дихальна активність мікробіоти, характер зростаючих рослин, температурний режим, вологість [1].

Накопичення органічної маси енергетичними культурами відбувається переважно за рахунок кореневої системи та опалого листя (соломи). Майже усі енергетичні культури мають глибоку та широку кореневу систему, що впливає на потенціал збільшення запасів вуглецю в ґрунті [1]. Оскільки надземна частина енергетичних культур переважно скошується, то накопичення органічного карбону у ґрунті відбувається саме завдяки розкладанню решток кореневої системи.

У польових умовах, додаткове внесення азоту спричиняє підвищення ГОР за рахунок приросту вегетативної маси

Цикли C і N пов'язані між собою, і в ґрунті, ці елементи містять значну кількість органічної речовини ґрунту (ОРГ), що покращує родючість ґрунтів через його вплив на структуру ґрунту

Отже, на швидкість мінералізації та утворення органічної речовини впливає співвідношення карбону та азоту - C:N. Існує неоднозначна позиція деяких вчених, які стверджують, що надлишок мінерального азоту у ґрунті прискорює процес розкладання рослинних решток [3]; [2], але водночас інша група науковців відстоює позицію, що високий вміст органічного вуглецю, навпаки, може активізувати мінералізацію Азоту (N), що призведе до його надлишкової емісії від сільського господарства в навколишнє

середовище, а це може спричинити серйозні екологічні та економічні проблеми. Вплив неорганічного азоту при розкладанні є змінною величиною, а іноді додавання азоту може навіть призвести до зниження швидкості розкладання

#### ***Бібліографічні посилання***

1. Foereid B., Neergaard A. de, Jensen H. Turnover of organic matter in a Miscanthus field: Effect of time in Miscanthus cultivation and inorganic nitrogen supply / B. Foereid, A. de Neergaard, H. Jensen, 2004. 1075–1085 с.

2. Mafongoya P.L., Giller K.E., Palm C.A. Decomposition and nitrogen release patterns of tree prunings and litter под ред. P.K.R. Nair, C.R. Latt, Dordrecht: Springer Netherlands, 1998. 77–97 с.

3. Melillo J.M., Aber J.D., Muratore J.F. Nitrogen and Lignin Control of Hardwood Leaf Litter Decomposition Dynamics // Ecology. 1982. № 3 (63). С. 621–626.

4. А.О. Мельничук, М.Ю. Тараріко Цикл вуглецю та азоту за різних систем удобрення в сівозміні на дерново-підзолистому ґрунті в Поліссі // Збалансоване природокористування. 2015. (1). С. 53–56.

---

---

## Розділ VI

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ І ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ НА ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЯХ

---

---

---

---

#### ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ КОМАХ-ФІЛОФАГІВ ДЕНДРОФЛОРИ МІСТА

---

---

Писаренко В. М., Піщаленко М.А., Яровий І.Д.,  
*м. Полтава, Україна*

Сучасні міста є центрами найгостріших екологічних проблем, без вирішення яких неможливий перехід суспільства до сталого розвитку, що забезпечує досягнення соціально-економічної стабільності, збереження сприятливого навколишнього середовища та природно-ресурсного потенціалу. Погіршення стану насаджень на паркових об'єктах озеленення м. Полтави пов'язано із загостренням екологічної ситуації в місті. На сьогодні, з метою формування стійких до міського середовища насаджень, досвід містобудування в частині озеленення повинен враховувати рівень забруднення, функціональну планувальну структуру, специфіку використовуваних в міському озелененні видів рослин. Структура міської забудови, яка постійно змінюється, призводить до необхідності зміни асортименту рослин і типу просторової структури насаджень, яка повинна враховувати призначення об'єкта. В той же час, стан насаджень на загальноміських об'єктах і стійкість деревних і чагарникових рослин до впливу міського середовища залишається слабо дослідженим. Об'єктом нашого дослідження були екологічні особливості комплексів комах-філлофагів зелених насаджень міста Полтави.

Міські екосистеми є специфічним для комах-філлофагів середовищем існування. З одного боку, фізіологічне ослаблення кормових рослин під впливом поллютантів, зменшення преса паразитів і хижаків, можливість використання промислових і житлових споруд в якості стацій переживання несприятливих умов, сприяють зростанню чисельності популяцій комах - філлофагов. Еколого-ентомологічні дослідження в містах включають в себе аналіз видового складу, трофічної та біогеографічної структури ентомокомплексу, просторової структури і динаміки чисельності популяцій комах в екосистемах. Зазвичай при аналізі видового складу та еколого - трофічної структури угруповань комах обмежуються збором даних про їх видовий склад, чисельність, розмаїття та порівнянням досліджуваних показників для різних середовищ їх існування та розповсюдження в урбоекосистемі. Однак при цьому залишаються не вирішеними цілий ряд питань: чим викликаний той чи інший тип розподілу комах по досліджуваних показниках, які причини, що призвели до появи

спостережуваних типів розподілу угруповань комах, які трансформації структур, що вивчаються можливі і наскільки ймовірними є очікувані трансформації.

В ході проведеного обстеження популяцій комах філлофагів зелених насаджень м. Полтави нами було встановлено, що видова і еколого-трофічна структури комплексів комах філлофагів можуть бути описані, виходячи з уявлень про конкуренцію за ресурс. Кількісні закономірності складання структур комплексів комах зелених насаджень міста характеризуються співвідношенням числа видів і щільності популяцій видів, які можна описати рівнянням вільної конкуренції Ціпфа-Парето. Закономірності утворення ентомокомплексів в міських насадженнях, характерні для вільної конкуренції між комахами - філлофагами, не спостерігається тільки в умовах дуже сильного забруднення довкілля [1].

Аналіз типології спалахів масового розмноження показує, що в міських умовах найбільш вірогідні масові розмноження відкритоживучих видів і фіксовані спалахи масового розмноження прихованоживучих видів комах. Подібні особливості динаміки чисельності комах в умовах міста пов'язані з помірними ушкодженнями листя дерев в ході фіксованою спалаху, швидким відновленням листя і відносно захищеністю прихованоживучих видів комах-філлофагов від впливу аерополітантів та інших несприятливих абіотичних факторів навколишнього середовища. При вивченні взаємодії комах з кормовими рослинами необхідно враховувати не тільки поточну чисельність комах і обсяг доступних кормових ресурсів, але і якість корму. При низьких щільності популяцій філлофагов і малих дозах ушкоджень корм буде стримувати зростання личинок комах. При високій щільності популяції і великих дозах пошкоджень, що наносяться комахами, характер взаємодії комах з кормом почнуть визначати вже не процеси антибіоза рослини, а ефекти, пов'язані з втратою стійкості рослини. Це означає, що корм може виступати в якості регулюючого (тобто залежить від щільності популяції) фактора динаміки чисельності комах філлофагів [1].

Встановлено, що для комах-філлофагов зелених насаджень міста характерна кооперативна стратегія освоєння кормових об'єктів - листя дерев. Зокрема, в процесі освоєння листя імаго тополевої молі вибирають лист, на якому відкладають яйця, з урахуванням наявності на аркуші інших яєць. Використання методу радіальних функцій дає можливість кількісно оцінити просторовий розподіл яєць тополевої молі на аркуші. Подібна стратегія поведінки дозволяє комахою спільно долати захисну антибіозну реакцію кормового рослини.

Найбільш інтенсивно комахами пошкоджуються листя тополь в районах із середнім рівнем забруднення атмосферного повітря. В відносно чистих районах інтенсивність освоєння листя мала, а інтенсивність репарації кормових рослин велика. У «забруднених» районах інтенсивність атак комах падає. Для діагностики стану зелених насаджень в міських умовах можна використовувати методику, засновану на обліку характеру освоєння листя дерев філлофагами за характеристиками взаємодії в групах мінерів, сисних, скелетують і об'їдають лист гризуть комах, можна розрізнити "забруднені" і "незабруднені" райони міста.

### **Список використаної літератури**

1. Сільськогосподарська ентомологія / [Байдик Г.В., Білецький Є.М., Білик М.О. та ін.]. під ред. Б.М. Литвинова, М.Д. Євтушенка. –К: Вища освіта. 2005. - 511с.

---

---

# ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИК ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ СХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

---

---

Ковка Н.С.,  
м.Вінниця, Україна

*У даній статті висвітлені методи та методики розробки регіональної екологічної мережі. Створення екологічних мереж є подальшим розвитком прогресивних ідей і напрацювань, закладених при створенні територіальних комплексних схем охорони природи. Основою єдиної екологічної мережі України повинні стати опрацьовані і законодавчо закріплені екологічні мережі суб'єктів території (національні, обласні та регіональні).*

**Ключові слова:** екокоридори, екологічна мережа, біорізноманіття, екосистема.

## Виклад основного матеріалу

Для збереження біорізноманіття слід підтримувати певну стабільність екологічних умов, необхідних для нормального функціонування екосистем і існування популяцій видів. Такі умови можуть бути збережені шляхом резервування природних територій досить великих за площею, щоб включати в себе цілі екосистеми. Але в дійсності економічний розвиток регіонів, численні види впливу людини на природні екосистеми в більшості випадків сильно обмежують такі можливості.

Тому одна з найважливіших екологічних проблем - знайти таку схему взаємодії природи і людини, при якій природні екосистеми зможуть функціонувати на територіях, які використовуються людиною. В даний час вирішуються завдання розробки методології, підбору критеріїв, методів щодо збереження біорізноманіття та поліпшення екологічної обстановки в регіонах.

Вирішенню проблем збереження біологічного різноманіття на регіональному та національному рівнях найкращим чином сприяє створення екологічних мереж [3].

Екологічна мережа - це територія, яка забезпечує підтримання біологічного різноманіття як одного з найважливіших елементів природної спадщини і факторів екологічної стабільності в досліджуваному регіоні (Передумови та перспективи формування екологічної мережі Північної Євразії, 1998) [1].

Для правильної організації охорони природи на території області було виявлено найбільш збережені ділянки природної рослинності з різною концентрацією рідкісних видів рослин. Ті з рослинних ділянок, де зареєстрована найбільш висока насиченість рідкісними видами, були виділені як ботанічні ядра [2,3].

Основним науково-методичним підходом до створення регіональної екомережі має бути принцип запобігання фрагментації екосистем, що повинен передбачати:

1) розробку критеріїв необхідних для виокремлення еталонних ділянок природного розвитку, сполучних, відновлювальних і буферних територій;

2) відбір лісових, лісостепових, лучно-степових, степових, лучно-болотних, прибережно-водних, торфоболотних, бур'яно-польових, петрофітних і псамофітних екосистем, рудеральних угруповань, типів середовищ існування (екотопів), видів

репрезентативних і унікальних ландшафтів для заповідання;

3) створення єдиної системи заповідних об'єктів, що гармонійно поєднують взаємопов'язані між собою природні й культурні ландшафти.

Методики, пов'язані із дослідженням та формуванням схеми регіональної екологічної мережі, доцільно умовно поділити на кілька етапів.

На першому етапі проводяться підготовчі роботи, які включають збір, систематизацію, вивчення та аналіз: 22 топографічних карт регіону, наукових та літературних джерел, картографічних матеріалів (геологічних, геоморфологічних, кліматичних, ґрунтових, ландшафтних карт, карт рослинного покриву, поширення видів тваринного світу), матеріалів польових досліджень, містобудівної документації, програм соціально-економічного розвитку області, схем землеустрою та техніко-економічне обґрунтування використання території, матеріали лісовпорядкування, проектної документації з питань охорони довкілля, матеріали щодо збереження об'єктів культурної спадщини, матеріалів планів розвитку рибного господарства, відтворення водних живих ресурсів, регулювання рибальства і риборозведення [2].

На другому етапі на основі узагальнення вивчених матеріалів та польових робіт здійснюють підготовку наукового обґрунтування щодо включення територій та об'єктів до регіональної екомережі (кількість структурних елементів (ключових територій, сполучних коридорів, буферних зон, відновлювальних територій та територій природного розвитку), їх назви, основні характеристики та параметри (для визначення структурних елементів екологічної мережі використовують наукові рекомендації щодо основних критеріїв відбору територій для їх включення до структурних елементів екомережі із «Методичних рекомендацій...», 2009») [2].

На наступному третьому етапі на базі проведених досліджень здійснюються роботи із нанесення на планово-картографічні матеріали структурно-функціональних елементів екомережі [2].

Важливими структурними елементами РЕМ є сполучні території (екокоридори, ЕК). На території Східне Поділля (Вінниччина) вони мають статус національного, регіонального (міжобласного) і локального рівня. Екологічні коридори – це полоси лісової, лучної, водно-болотної, степової і чагарникової рослинності по річкових долинах, вододільних місцевостях широтної чи меридіональної спрямованості шириною від 2 км національного, 1,5 км регіонального, 0,1 км локального рівнів. Головним функціональним призначенням екокоридорів є забезпечення просторових зв'язків між ключовими територіями (КТ, біоцентрами, БЦ), тому основними критеріями для їх виділення є міграційні, територіальні, екологічні, БР, соціологічні [3,4].

Вихідними даними для розробки схеми екологічної мережі досліджуваного регіону: супутникові знімки території Східне Поділля; перелік об'єктів природно-заповідного фонду Вінниччини; карта зелених зон міста; дані геопорталу «Публічна кадастрова карта»; дані детальної радіолокаційної зйомки - SRTM (Shuttle Radar Topography Mission - фізична карта); літературні, наукові джерела. Для формування регіональної екомережі використовуються методи геосистемного аналізу, технології геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) [2].

Для виділення структурних елементів мережі використовується геосистемний підхід, який враховує біологічні параметри місцевості та еколого-географічне значення.

**Висновок.** Таким чином, формування регіональної екологічної мережі дасть змогу зберегти репрезентативні й унікальні ландшафти на території Східне Поділля з різноманітною флорою і фауною, раціонально використовувати природно-ресурсний потенціал регіону, оптимізувати землекористування, стабілізувати екологічну рівновагу в регіоні, поліпшити стан довкілля, зменшити техногенне навантаження на екосистеми, забезпечити сезонні міграції, генетичний обмін між різними локальними популяціями, їх переміщення з погіршених за умовами середовищ існування, сприятиме розвитку екологічного туризму, проводити природоосвітню, еколого-виховну й природоохоронну роботу серед місцевого населення.

### **Бібліографічний список.**

1. Закон України від 24 червня 2004 року «Про екологічну мережу України» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2004, N 45, т. 502).

2. Критерии и методы формирования экологической сети природных территорий. Е.М. Веселова, О.И. Евстигнеев, Л.Б. Заугольнова, В.Н. Коротков и др. Выпуск 1. - 2-е издание. - М.: Центр охраны дикой природы СоЭС, 1999. - 48 с.

3. Мудрак Г.В. Функціонування регіональної екомережі Східного Поділля / Г. В. Мудрак // [Агроекологічний журнал](http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2018_3_6). - 2018. - № 3. - С. 27-33. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog\\_2018\\_3\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2018_3_6).

4. Мудрак О.В. Особливості природокористування у межах південно-подільського екокоридору регіональної екомережі. О.В. Мудрак/ Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.3. – 57-63.

---

---

## **TO THE QUESTION OF WATER RESOURCES MANAGEMENT OF WESTERN DONBAS**

---

---

**Andrieiev V., Anisimova L., Tiapkin O.,**  
*Dnipro, Ukraine*

Ukraine belongs to the least provided with water resources European countries. Multi-branch complex created in Ukraine consumes in the process of production significant volumes of water. But Ukraine, which has been consistently a policy of integration into the European Community, is making every effort to meet unconditionally all norms of environmental safety and, first of all, Directive 2000/60/EC of the European Parliament and the Council of 13.10.2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. And one of the main priorities of Ukrainian national ecological strategy is establishment of integrative water resources management in old industrial regions and first of all in coal



mining regions. The least provided with water resources are these regions (Donbas and Lviv-Volyn basins of bituminous coal with total area  $\sim 160000 \text{ km}^2$  – 26 % of the territory of Ukraine) in which are located the biggest consumers of water. Here the main problem for water resources is the utilization of highly mineralized mine waters (up to  $7 \text{ g/dm}^3$ ) together with liquid industrial coal waste. This problem has increased in the south eastern Ukraine since 2014, because of military operations in the main territory of the Donbas and the corresponding great increase in coal production in Western Donbas.

All the coal mines of Western Donbas are located in the basin of river Samara. Mineralization of water in the river and its tributaries reach  $\sim 3,75 \text{ g/dm}^3$ . Specific components of liquid coal waste are suspended substances, petroleum products, mineral salts, salts of heavy metals, organic compounds. The most pressing environmental problems in the natural waters of Western Donbas are the pollution of rivers with insufficiently purified industrial effluent ( $\sim 14$  millions cubic meters of highly mineralized mine waters per year) and, as a result, a decrease in the ability of aquatic ecosystems to self-purify and self-repair. Thus, there is a need for regional redistribution of water resources, incl. in the coal-mining West Donbas in the southeast of Ukraine.

Wastewater treatment in Western Donbas is carried out mainly by passive methods using natural processes of absorbing harmful substances. Here, the most widespread methods of marsh cleaning of mine waters using the systems Constructed Wetlands. But due to a lack of financing, the bulk of the untreated mine water is discharging into river Samara, incl. the water of the southeastern Pervomaisk group of coal mines (with a mineralization  $3,5\text{-}4,0 \text{ g/dm}^3$ ) – year-round, and the water of the north-western Pavlohrad group of coal mines (with a mineralization  $\sim 7,0 \text{ g/dm}^3$ ) through the storage pond – only in autumn-winter period. But this decision was temporary, because river Samara can not efficiently “absorb” wastewater discharges into floods due to a small spring runoff in low-water years and high natural background salinity of water. The localization of the total volume of mine water in deep underground horizons is impossible because of the large volume of these waters and the absence in West Donbas of geological structures with the necessary (for the localization) hydrogeological parameters.

Therefore, other options have been evaluated, incl. discharge of mine waters in river Samara in the non-vegetation period with the preliminary addition of water from river Dnipro (the Dnipro-Donbass canal) and options for the removal of mine waters beyond the boundaries of Western Donbas to bodies of surface water with different mineralization: 1) river Dnipro (mineralization  $0,4\text{-}0,5 \text{ g/dm}^3$ ), 2) Black Sea (mineralization of near-surface layer  $\sim 17 \text{ g/dm}^3$ ), 3) the saline lake Sivash (mineralization  $22\text{-}87 \text{ g/dm}^3$ ), 4) Azov Sea (mineralization  $11\text{-}12 \text{ g/dm}^3$ ) [1, 2]. The main consolidated results of the assessment of all these options for the use and minimization of the negative impact of mine waters on natural water bodies are summarized in Table 1.

**Table 1 – Principal comparative evaluation of various options for the utilization of highly mineralized mine waters in Western Donbas**

	Environmental damage				Economical option				Time factor			
	for Western Donbas		for the other regions		Need for additional funding		Obtaining additional benefits		Beginning of implementation		Possibility of year-round implementation	
	low	high	low	high	low	high	low	high	soon	slow	yes	no
1. Use of mine water for irrigation of agricultural fields	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+
2. Industrial use of mine water	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-
3. Year-round discharge of mine waters in the river Samara	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-
4. Discharge of mine waters in the river Samara through ponds-stores in spring flood	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+
5. Discharge of mine waters in river Samara with the preliminary addition of water from river Dnipro	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-
6. Removal of mine waters beyond the boundaries of Western Donbas	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-
7. Desalination of mine waters	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-
8. Underground burial of mine waters	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-

All these options have advantages and disadvantages. No option can independently solve the problem of utilization of the mine waters of Western Donbas. Only complex use of these schemes is necessary. At the same time, similar problems of other old mining regions of Ukraine should be taken into account. So the removal of highly mineralized mine waters of the Western Donbas in the Black Sea can be combined with a similar removal of open-pit and mine waters of the Kryvyi Rih iron ore basin (10-11 millions cubic meters per year with mineralization up to 130 g/m<sup>3</sup>). Now the main task is to determine the percentage ratio of the above options in the spatio-temporal complex of measures for the utilization of the highly mineralized mine waters of the Western Donbas. At the same time, a separate pumping out of underground waters of different horizons (with largely different mineralization) must begin in the Western Donbas. This will be an opportunity to effectively apply different options for the utilization for the waters of different horizons, which vary considerably in evacuated volume.

## References

1. Water resources management of South Eastern Ukraine (on example of Western Donbas) / L.B. Anisimova, V.G. Andrieiev, V.M. Vernyhora, O.K. Tiapkin // Strategy of Quality in Industry and Education: Proceedings of XIV International Conference. – Varna, Bulgaria, 2018. – P.10-15.
2. Geoinformation support of effective water resources management of coal mining regions of south eastern Ukraine / V.G. Andrieiev, L.B. Anisimova, A.O. Burlakova, O.K. Tiapkin, Yu.S. Kravtsov // Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects: Proceeding of 18th EAGE & AUAG International Conference. – Kyiv, 2019. – Paper 15648.

---

---

## ДО ПИТАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

---

---

Остапенко Н.С., Бондаренко Л.В., Кириченко В.А.,  
*м. Дніпро, Україна*

У Національній енергетичній програмі України до 2030 року прийнято стратегію екологізації паливно-енергетичного комплексу (ПЕК), яка передбачає підвищення рівня екологічної безпеки, забезпечення надійного і екологічно безпечного виробництва, комплексного підходу до використання природних і енергетичних ресурсів. Досягнення поставленої мети передбачається на основі вирішення наступних завдань: зниження негативного впливу підприємства на навколишнє середовище; забезпечення пріоритету збереження життя і здоров'я працівників в процесі трудової діяльності; раціональне використання небезпечних для природного середовища технологій видобутку і переробки природних ресурсів; скорочення утворення виробничих відходів і їх раціональне вторинне використання.

Щорічно із зростанням видобутку вугілля додається близько 70 млн. тонн породи і відходів; збагачувальних відведень земельних площ - понад 300 га в рік. У Донецькому басейні кожна тонна породи, поміщена у відвал, виділяє, кг: CO - 16,8; CO<sub>2</sub> - 2,68; H<sub>2</sub>S - 0,72; NO<sub>x</sub> - 0,21. Деякі терикони містять до 30% вугілля і 6 % сірки, що сприяє самозагоранню. При цьому температура усередині терикону досягає 1200°C. У разі попадання в такий терикон атмосферних вод іноді відбуваються вибухи. Спалах корисних копалин і вміщуючих порід, схильних до самозагорання (вугілля, сланців, сульфідних руд і ін.), приводить до виникнення обвалів і провалів, забруднення водного басейну продуктами розкладання в результаті вилуговування хімічних речовин підземними і поверхневими водами і надходження в атмосферу значних кількостей окису вуглецю, вуглекислого газу, вуглеводневих сполук, сірководня, діоксиду сірки і пилових часток. Атмосферні опади у вигляді дощу і снігу переводять шкідливі компоненти, що містяться в повітрі, у водне середовище і ґрунт, внаслідок чого притериконні землі збагачуються різними мікроелементами, багато з яких є токсичними.

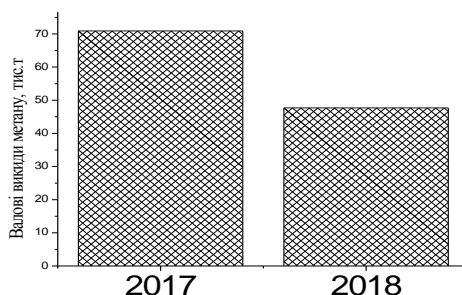
Кам'яне вугілля, як природний сорбент, містить широкий комплекс мікроелементів. До технологічно корисних елементів належать молібден, нікель, кобальт, олово та цинк. Деякі з них є каталізаторами при переробці вугілля в рідке паливо. До технологічно шкідливих належать сірка, фосфор і миш'як. Молібден, бор,

цинк і марганець сприяють росту рослин. В органічній масі накопичуються уран, германій, галій, срібло, цинк та інші елементи, у мінералогічних домішках (глинисті мінерали, карбонати, кварц, сульфідні тощо) – ртуть, кадмій, цинк, свинець, миш'як та інші елементи. Більшість елементів-домішок утворюють незначні концентрації, що не перевищують їх концентрацій у земній корі. Вміст бору, скандію, галію, германію, миш'яку, молібдену, срібла, ртуті та свинцю у вугіллі перевищує їх середній вміст у земній корі. Вміст берилію, цинку та вольфраму у вугіллі лише в окремих басейнах вищий за середній вміст у земній корі. При масовому споживанні вугілля як палива токсичні сполуки представляють небезпеку з позицій забруднення навколишнього середовища.

Підземні води, що проникають в гірничі виробки, активно взаємодіють з подрібненими в процесі вуглевидобутку породами та вугіллям, вилуговуючи з них цілий спектр макро- та мікроелементів, потім, збагачені хімічними елементами шахтові води відкачуються з шахти в поверхневі ставки-відстійники, а звідти практично без очищення скидаються в балки, де і формують техногенні струмки, які живлять місцеві річки.

Відходами вугільного виробництва є залишки виробничої діяльності шахт і збагачувальних фабрик: тверді - порода; рідкі - шахтна вода та промислові стоки; газоподібні - метан, вуглекислий газ, сірководень, окис вуглецю й ін. Збільшення обсягів відходів носить катастрофічний характер, приводить до росту витрат на їх утримання в відвалах та хвостосховищах, супроводжується відчуженням родючих земельних угідь, значно погіршує геохімічний стан компонентів навколишнього середовища за рахунок токсичних та потенційно-токсичних елементів-домішок, а в окремих випадках призводить до необоротних змін. Вихід з цієї ситуації, в першу чергу, в комплексному й раціональному використанні всієї гірничої маси, яка видобувається шахтами.

Так, прикладом впровадження сучасних технологій на ШУ «Покровське» є реалізована система поводження з шахтним метаном, що забезпечує мінімізацію його негативного впливу на умови праці та стан довкілля при ефективному використанні природних ресурсів. За рахунок утилізації газу метану на шахтних котельнях та введення в експлуатацію когенераційної електростанції валові викиди метану зменшилися практично вдвічі з 70,9 до 47,7 тис. т (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Валові викиди метану (ШУ «Покровське»)**

Враховуючи еколого-економічну рентабельність переробки відходів необхідно забезпечити вигідні безподаткові форми впровадження нових технологій у всі сфери виробництва, які дозволять комплексно використати сировину, зберегти сотні гектарів земель для сільського господарства і знизити забруднення природного середовища.

---

---

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

---

---

Бараболя О.В., Яковенко В. О.,  
м. Полтава, Україна

Вирощування пшениці твердої ярої є економічно виправданим, оскільки в першу чергу виключає необхідність імпорту продовольчого зерна. Саме тому пшениця тверда яра поступово займає належне місце у зерновому господарстві України для стабілізації виробництва продовольчого зерна і забезпечення сировиною потреб макаронної промисловості

Для одержання високих і стійких урожаїв пшениці ярої необхідно враховувати багато факторів, у тому числі й таких складних як природні ресурси території. Вплив навколишнього середовища на врожайність пшениці ярої дуже великий. Врахування метеорологічної обстановки дає можливість знайти способи зменшення негативного впливу екстремальних умов на продуктивність культури і корегувати технологію її вирощування, що дозволяє щорічно одержувати високі врожаї.

Дослідженнями, проведеними науковцями багатьох країн світу, встановлено, що врожайність культури на 15-30% (від суми усіх інших факторів) залежить від погодних умов, а в окремі роки майже на 100% [102, 103].

За умов потепління клімату, яке спостерігається зараз в степовому регіоні, відбувається стійка тенденція до суттєвого збільшення числа років з посухами. Тільки за останні тридцять років на півдні України кожен другий рік був посушливий, а кожен третій – гостро посушливий [78, 104]. В цілому по Україні, як зазначає Адаменко Т.І., посуха останніми роками охоплює один раз у 10-12 років до 50-70% та 1 раз у 2-3 роки до 10-30% території країни [102]. Інформація про посухи та боротьбу з нею на території України міститься в багатьох наукових працях [105-107]. Аналіз цих даних засвідчує, що в ХІХ столітті було 32 посухи, а в ХХ столітті – 39, або один раз у 2-3 роки. Нове століття теж розпочалося з посух у 2007, 2012 та 2013 роках.

Крім того, і ґрунти, які характеризуються різним рівнем родючості, повинні бути сприятливим середовищем для росту і розвитку рослин.

Формування високого врожаю сільськогосподарських рослин є результатом фотосинтезу у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалістю активної діяльності листя. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю

Добрива та хімічний захист посівів є найбільш важливими факторами підвищення продуктивності зернових культур в умовах природного зволоження, проте в останні роки у зв'язку з економічними проблемами кількість їх внесення значно зменшилась.

Якщо у 1990 році удобрювалося 83% площ і вносилося 141 кг діючої речовини мінеральних добрив на гектар, то до 2001 року відбувся катастрофічний спад цих показників. Добрива вносили лише на кожному п'ятому гектарі, а абсолютна кількість

добрив становила лише 13 кг діючої речовини на гектар. З 2001 по 2008 рік відбулося поступове збільшення як площ, де вносили добрива (від 19 до 69%), так і абсолютної кількості добрив від 13 до 57 кг діючої речовини [3]. За іншими даними в цей період вносилося біля 24-40 кг/га д.р. мінеральних добрив [4].

На превеликий жаль, в останні роки ця тенденція призупинилася і наразі простежується зменшення кількості внесення мінеральних добрив порівняно з минулими роками на 35% і зменшення площі на які вносяться такі добрива на 23%, що значно погіршило поживний режим ґрунту.

За даними Центру «Укрдержродючість», в середньому за 1996-2008 рр. внесення добрив компенсувало лише 39,5% поживних речовин, винесених з ґрунту врожайми сільськогосподарських культур [5, 6, 7].

За даними Інституту зернового господарства НААН України екологічно безпечний рівень відшкодування вносу на чорноземних ґрунтах азоту і калію повинен становити 70-100%, а фосфору – 110-130% без зниження показників родючості [8]. За узагальненими даними колишньої Всесоюзної географічної мережі польових дослідів з добривами встановлено закономірності впливу окремих елементів живлення на врожайність пшениці ярої. Перше місце займає азот, друге – фосфор і третє – калій [10].

Відзначається, що ефективність добрив, особливо азотних, значною мірою коливається за роками залежно від особливостей агрометеорологічних умов. За кількості опадів протягом осінньо-зимового періоду можна вже ранньої весни визначитися з оптимальними дозами азотних добрив, які вносять під ярі культури [11].

Азот – основний елемент живлення, необхідний для формування зерна з високим вмістом білку. Він є складовою частиною всіх білків і не може бути замінений ніяким іншим елементом. Азот надходить в рослину з початку вегетації до молочної стиглості зерна. Низька забезпеченість ним проявляється в світло-зеленому забарвленні рослини, слабкому кущінні і малих розмірах як вегетативних, так і репродуктивних органів пшениці [10].

Застосування мінеральних добрив сприяє покращанню основних елементів структури врожаю. Існує думка, що пшениця м'яка більшою мірою реагує на добрива, ніж тверда. Інші дослідники відмічають, що пшениця тверда яра, як найбільш вибаглива до родючості ґрунту, краще відгукується на внесення мінеральних добрив [2].

Слід відмітити, що нестача окремих мікроелементів знижує ефективність дії основних добрив – азотних, фосфорних і калійних. В результаті чого неможливо отримати високий рівень врожайності навіть на високих фонах живлення макроелементів [2, 4, 5].

### **Бібліографія**

1. Адаменко Т. Погода і посіви / Т. Адаменко // Агроном. – 2003. – № 11. – С. 6.
2. Сорго (селекція, семеноводство, технологія, економіка) / А.В. Алабушев, Л.Н. Антипенко, Н.Г. Гурский, П.А. Мангуш. – Ростов-на-Дону: ЗАО Книга, 2003. – 368 с.
- 3.Зубець М.В. Економічні аспекти реформування аграрно-промислового комплексу України / М.В. Зубець, М.Д. Безуглий. – К.: Аграрна наука, 2010. – 31 с.

4. Балюк С.А. Грунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення / С.А. Балюк // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 5-10.
5. Баланс поживних речовин у ґрунті України та його динаміка. Охорона родючості ґрунтів / В.О. Греков, Л.В. Дацько [та ін.]. – К., 2008. – Вип. 4. – С. 47-50.
6. Польовий В.М. Відтворення родючості агрохімічно-деградованих ґрунтів / В.М. Польовий // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 2. – С. 37-40.
7. Безуглий М.Д. Економічні аспекти реформування аграрно-промислового комплексу України / М.Д. Безуглий, М.В. Зубець // Агро інком. – 2011. – № 4–6. – С. 4-13.
8. Подобед О.Ю. Баланс азоту, фосфору, калію та продуктивність сівозміни при тривалому використанні добрив / О.Ю. Подобед // Агроном. – 2011. – № 2. – С. 20-22.
9. Лищенко М.О. Про державне регулювання цінових відносин між виробниками зерна та покупцями / М.О. Лищенко // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – 2006. – № 8. – С. 203-206.
10. Підготовка ґрунту, проведення сівби, догляд за посівами та збирання ярої пшениці врожаю 2004 року в Лісостепу України // Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла Української академії аграрних наук. – Миронівка, 2004.
11. Жердецький І.В. Мікроелементи в житті рослин / І.В. Жердецький // Агроном. – 2009. – № 4. – С. 28-30.

---

---

## ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЯРОВОГО РАПСА В ЗАУРАЛЬЕ

---

---

**С.Ф.Суханова, А.А. Постовалов, Е.В.Григорьев**  
ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган,

**Аннотация.** Определен видовой состав вредных организмов ярового рапса. Наиболее распространенными болезнями были фузариоз, корневая гниль и альтернариоз. Из вредителей чаще всего встречались крестоцветные блошки, капустная моль и рапсовый цветоед. Узкую экологическую нишу занимали возбудители корневой гнили и рапсовый цветоед, широкую экологическую нишу – возбудитель альтернариоза, капустная моль и крестоцветные блошки. Все встречающиеся вредители ярового рапса относятся к группе олигофагов.

**Ключевые слова:** яровой рапс, экологическая ниша, фузариоз, альтернариоз, корневая гниль, крестоцветные блошки, капустная моль, рапсовый цветоед.

Перед современной экологией стоит важная задача – поиск путей регулирования численности популяций вредных организмов, среди которых особое место занимают вредители и патогенные микромицеты. Одним из лимитирующих факторов получения высоких урожаев маслосемян при насыщении севооборотов рапсом являются инфекционные болезни. Поэтому в условиях Курганской области весьма актуально вести изучение экологических ниш, которые занимают вредные организмы, с целью

контроля и своевременной защиты от экологических групп почвенных и листо-стеблевых организмов, зафиксированных в основных районах рапсосоения.

Цель исследований – изучение экологических особенностей вредных организмов на яровом рапсе в условиях Курганской области.

Работы проводились на опытном поле ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева» и в лаборатории микробиологии при кафедре экологии и защиты растений.

Учёты и наблюдения выполнены на основе Методики проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами [1].

Для выявления сроков появления заболеваний наблюдения на стационарном участке проводились в течение всей вегетации ярового рапса. В итоге установлены время появления первых признаков болезней и динамика их развития.

Поражённые болезнями корневую систему, листья и плоды собирали с растений, выросших в полевых условиях. При этом отбирали образцы с характерными признаками поражения болезнями.

В лабораторных условиях для установления патогенного комплекса, присутствующего на растениях ярового рапса, пользовались стандартными методиками [1].

Изучение и определение видового состава вредителей ярового рапса проводили на закрепленных площадках по общепринятым методикам [2].

На каждой культуре в связи с её ботаническими, физиологическими и агротехническими особенностями в период вегетации развивается определенный и характерный комплекс болезней, вызываемый вирусами, бактериями и паразитическими грибами[3].

Экологические ниши вредных организмов ярового рапса представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Экологические ниши вредных организмов ярового рапса.**

Вредный организм	Экологические ниши			
	подземные и прикорневые органы	листья, стебли	генеративные органы и семена	проводящая система
Корневая гниль	+			
Фузариоз	+	(+)	(+)	(+)
Альтернариоз	(+)	+	+	
Пероноспороз		+	(+)	
Виресценция		+	+	
Крестоцветные блошки		+		
Капустная моль		+	+	
Рапсовый цветоед			+	

Примечание: + - основная экологическая ниша, (+) – дополнительная экологическая ниша.

**Корневая гниль** – заболевание корневой системы и прикорневой части стеблей. Внешне болезнь проявлялась в виде побурения и загнивания корней и основания стебля, развивалась с момента появления всходов и до образования стручков. Пораженные корни отставали в росте, загнивали и отмирали.

Возбудителями корневой гнили ярового рапса в большинстве случаев являлись грибы родов *Fusarium*, *Pythium* и *Rhizoctonia*. Фитопатогены, постоянно обитают в почве и могут сохраняться на инфицированных растительных остатках.



Фитопатогены имеют широкие трофические связи, заражая различные сельскохозяйственные культуры из различных семейств. Экологическая ниша патогенов в пределах органов растения узкая – заражают корневую систему и корневую шейку.

**Фузариоз** – заболевание, поражающее растения в фазе розетки и стеблевания. На поражённых растениях отмечалась жёлтая сетчатость листовых пластинок, увядание, а чаще всего и гибель растений.

На более поздних фазах наблюдалось пожелтение части центрального стебля и отдельных побегов. Поражённые побеги усыхали, на них формировались мелкие, недоразвитые стручки, происходило преждевременное созревание растений. При сильном поражении растения погибали. На нижней части стебля усохших растений во влажную погоду развивался розоватый налет мицелия и спороношения гриба.

Возбудителем фузариоза рапса – гриб рода *Fusarium*, вид *Fusariumoxysporum*. Фитопатоген является постоянным обитателем почвы, сохраняет жизнеспособность в почве многие годы даже при отсутствии восприимчивого растения-хозяина, может сохраняться на инфицированных растительных остатках. Очень часто распространяется с семенами, в оболочке которых сохраняется в виде мицелия.

Способен заражать корневую систему сорняков, не вызывая у них видимых симптомов, что повышает шанс выживания возбудителя при отсутствии основных растений-хозяев. Первичная экологическая ниша возбудителя в пределах органов растений сравнительно узкая – корневая система. В дальнейшем она расширяется за счет сосудисто-проводящих пучков и надземных органов – стебель, семена.

Широко распространённым заболеванием является **чёрная пятнистость или альтернариоз**. При этом заболевании листья, стебли и стручки покрывались темно-коричневыми пятнами, причем на листьях они концентрические, с желтым ободком. Возбудитель альтернариоза – гриб *Alternariabrassicae* (Berk.) Sacc. В условиях 2012 года альтернариоз развивался на листьях, стручках и семенах ярового рапса, в остальные годы только на стручках и семенах.

Являясь полусапрофитом, гриб проникал в растение только через ранения и различные повреждения насекомыми. В период вегетации он распространялся конидиями. Инкубационный период при температуре 25°C равен 1-2 дням. В условиях Курганской области гриб поражал стебли и стручки рапса. В стручках уменьшается количество семян и их масса. Помимо того, поражение альтернариозом значительно увеличивало растрескиваемость стручков. Со створок плода гриб распространялся на семена. Болезнь быстро прогрессировала во влажных условиях. Семена не развивались или становились щуплыми и теряли всхожесть.

Источником инфекции альтернариоза являются заражённые семена и послеуборочные остатки растений, в которых гриб сохраняется конидиями и мицелием. Резерваторами патогена могут служить сорняки семейства капустных.

Экологическая ниша возбудителя в пределах органов растений широкая, так как он способен заражать надземные органы (листья, стебли, стручки, семена) и дополнительно подземные органы – корневую систему.

**Пероноспороз (ложная мучнистая роса) ярового рапса**. При этом заболевании поражалась листовая поверхность. Пятна на листьях с верхней стороны расплывчатые, желтоватые, неправильной формы, на нижней стороне листа развивался светло-фиолетовый налет конидиеносцев.

При поражении рапса пероноспорозом происходило раннее отмирание листьев. Источником первичной инфекции являлись семена, где грибок зимовал в виде мицелия, и растительные остатки, в которых зимовали ооспоры. В период вегетации грибок распространялся конидиями. Возбудитель болезни – *Peronospora brassicae*.

Экологическая ниша пероноспороза в пределах органов растений-хозяев широкая, так как заражаются все вегетативные (листья, стебли) и генеративные органы (стручки).

**Вирсценция (фитоплазмоз).** Болезнь отмечалась с 2012 года. Проявлялась на рапсе в виде недоразвитости листьев, цветки зеленели, израстали и превращались в мягкие вздутия. Вместо нормальных цветков формировалось множество мелких зеленых цветочков. Массового распространения болезни нами не отмечено.

Основные экологические ниши фитоплазмоза – листья, стебли и генеративные органы.

**Крестоцветные блошки.** Наиболее распространены блошка крестоцветная волнистая (*Phyllotreta undulata*), черная (*Ph. atra*) и синяя (*Ph. nigripes*). Все перечисленные виды относятся к олигофагам. Повреждают семядоли, листья и точку роста. Вредоносная стадия – имаго.

Вредят различным крестоцветным культурам сурепице, горчице и рапсу. К защитным мероприятиям относятся внесение удобрений для ускорения развития всходов, предпосевная обработка семян системными пестицидами. При высокой численности вредителя необходима обработка полей инсектицидами во время массового выхода жуков после зимовки.

Трофическая ниша широкая (молодые листья и др. надземные органы), но сужена во времени – появление семядолей – 1 пара настоящих листьев (10-15 дней). Этот период является критическим для капустных, и поэтому все защитные мероприятия приурочены к этому периоду.

**Капустная моль (*Plutella maculipennis*).** В наших условиях дает 3-4 поколения (до 10 поколений), различные поколения накладываются друг на друга, поэтому на растениях можно встретить все фазы развития вредителя. Сумма эффективных температур для полного цикла развития моли составляет 390-416°C. Нижний температурный порог развития яиц составляет 8, гусениц - 5,4, куколок 9°C. Наиболее вредоносны первое и второе поколения вредителя. Защитные мероприятия: пространственная изоляция полей, глубокая зяблевая вспашка полей из-под капусты и других культивируемых крестоцветных, уничтожение сорняков, обработка растений инсектицидами и биопрепаратами в период отрождения гусениц.

Капустная моль – олигофаг. Трофические связи ограничиваются видами из семейства капустных, произрастающих в агро- и естественных экосистемах. Экологическая ниша в пределах органов растений широкая – надземные органы, богатые питательными веществами.

**Рапсовый цветоед (*Meligethes aeneus*).** Олигофаги - вредители крестоцветных. Тело взрослого жука плоское, продолговатой формы, длиной 2-3 мм, сверху черного цвета с металлическим синим или зеленым блеском. Повреждает лепестки цветов, пыльцу, тычинки, пестики, нектар, завязь цветов. Поврежденные цветки засыхают. Вредоносная стадия – имаго. Дает одно поколение в год. Повреждает рапс, горчицу, брюкву, капусту и др. культурные крестоцветные растения. Экологическая ниша узкая – цветки рапса, поздно отродившиеся личинки объедают также и стручки.

Защитные мероприятия: борьба с сорной растительностью, осенняя зяблевая вспашка, уничтожение послеуборочных остатков, применение химических средств защиты, как против имаго, так и против личинок при соответствующей численности насекомых.

В результате проведенных исследований определен видовой состав вредителей и болезней ярового рапса. Наиболее распространенными болезнями были: фузариоз, корневая гниль и альтернариоз. Из вредителей чаще всего встречались: крестоцветные блошки, капустная моль и рапсовый цветоед.

Узкую экологическую нишу занимали возбудители корневой гнили, которая ограничивалась корневой системой растений. Широкую экологическую нишу занимал возбудитель альтернариоза – листья, стебли, стручки, семена и корневая система. Первичная экологическая ниша фузариоза сравнительно узкая – корневая система, но грибок способен расширять свою экологическую нишу за счет сосудисто-проводящих пучков и надземных органов (стебли, семена).

Все встречающиеся вредители ярового рапса относятся к группе олигофагов. Широкую экологическую нишу занимали капустная моль – все молодые ткани и органы, крестоцветные блошки хотя и занимают широкую экологическую нишу, но она ограничена во времени – 1 пара настоящих листьев. Узкая экологическая ниша у рапсового цветоеда – цветки рапса.

#### **Список литературы**

1. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ.ред. В.М. Лукомца. – Краснодар, 2010. – 327 с.
2. Осмоловский Г.Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними / Г.Е. Осмоловский. – М.:Колос, 1964. – С.38-40.
3. Постовалов А.А. Устойчивость к болезням и продуктивность сортов ярового рапса в центральной лесостепи Курганской области / А.А. Постовалов, Н.Н. Маковеева // Агропродовольственная политика России, 2012. – №3. – С. 79-81.

---

---

## **ПРО МОЖЛИВІСТЬ СТВОРЕННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО ПАРКУ НА ПОЛТАВЩИНІ**

---

---

**Смоляр Н.О.,**

*м. Полтава, Україна*

На вирішення сучасних екологічних проблем докiлля в Україні і в окремих регіонах реалізуються природоохоронні концепції, серед яких основними є збереження біорізноманітності, природозаповідання, розбудова екомереж та забезпечення стійкого розвитку.

Із цією метою на Полтавщині формується система об'єктів природно-заповідного фонду та об'єктів підтримання стабільності природних та антропогенно-природних екосистем, у тому числі й національних природних та регіональних ландшафтних парків, зокрема й в контексті розбудови регіональної екомережі [3].

Згідно концепції оптимізації природно-заповідної та регіональної екомереж Полтавської області в Шишацькому районі проводяться роботи щодо проектування регіонального ландшафтного парку «Лісостеповий чорноземний» [1] (далі – РЛП), що повинен стати унікальним об'єктом такого типу, призначеним для збереження, охорони та раціонального використання біорізноманіття та природних ресурсів, зокрема й в поєднанні з національним надбанням науково-виробничого приватного підприємства «Агроєкологія» Шишацького району (асоційованого члена національної академії аграрних наук України), що формують цілісний агроєколандшафтний комплекс території.

Рільні землі на території господарства, які впродовж 40 років використовуються НВПП «Агроєкологія» без застосування штучних засобів захисту рослин, мінеральних добрив на засадах біоекологічного землеробства [2], є унікальним ресурсом, що має загальнонаціональне значення, а тому потребують збереження. Наявність такого природного ресурсу, що має й важливе народно-господарське значення, значно підвищує природоохоронну цінність місцевості, й потребує включення до проектного РЛП.

Серед територій, потенційних для включення до меж парку є й балкові системи, які характерні для Полтавщини, як лісостепового регіону. Це – унікальні ландшафтні утворення, осередки збереження біорізноманіття серед агроландшафтів, зокрема й залишків зональної степової рослинності, яка на сьогодні зведена до мінімуму.

Одна з таких балок знаходиться між селами Маначинівка, Куйбишево та Климове Шишацького району на площі 216,8 га у межах землекористування НВПП «Агроєкологія». Сама балка у системі зонування перспективного РЛП розглядається нами в складі заказної зони, оскільки характеризується високими показниками ландшафтної, ценотичної та флористичної унікальності, є місцем збереження генофонду рідкісних видів степових рослин, включених до різних соціологічних списків. Однак, згідно ідеї Семена Свиридовича Антонця (засновника НВПП «Агроєкологія») на базі цієї балкової системи можливо створення Агроєколандшафтного парку, який можна розглядати як ключовий об'єкт проектного РЛП. Один із таких парків створений австрійським фермером Зеппом Хольцером на площі 45 га високогірних лук із насадженнями плодово-ягідних та овочевих культур [5].

Створення Агроєкологічного парку має на меті оптимізувати ландшафтний комплекс, раціонально й ефективно використовувати земельні ресурси згідно підходів органічного землеробства шляхом створення системи гідроакумуючих об'єктів, системи захисних насаджень, отримання екологічно чистої сировини дикорослих та культивованих рослин, забезпечення екологічного просвітництва. В перспективі Агроєкологічний парк може стати базовим еколого-просвітницьким центром міжнародного рівня на Полтавщині. Функціонуванню такого центру сприятиме також вже наявний у с. Куйбишево Екологічний центр (сучасний готельний комплекс із готелем, рестораном та конференцзалом на 150 місць), що сприятиме проведенню практичних занять студентів та школярів, наукових досліджень, науково-практичних заходів (конференцій, семінарів, круглих столів), розвитку екологічного туризму в регіоні, організованому відпочинку.

Створення Агроєколандшафтного парку дозволить створити нові робочі місця для місцевого населення, залучати інвестиції в регіон, виробляти та поширювати екологічно чисту продукцію, розвивати інноваційні природозберезувальні технології, забезпечувати стійкий розвиток регіону. До того ж, в обласних програмах охорони довкілля та раціонального природокористування [6] даний захід відповідає напрямом: збереження біорізноманіття, охорона земельних ресурсів, оптимізація природно-заповідного фонду, екологічна освіта та виховання.

#### ***Бібліографічний список***

1. Байрак О.М. Ландшафтна, біотична і агроєкологічна цінність проектного регіонального ландшафтного парку «Лісостеповий чорноземний» (Полтавська область) / О.М. Байрак, В.В. Лукіша, К.В. Полянська, М.В. Богомаз // Екологічні науки. Науково-практичний журнал. – 2015. – №9. – С. 27-34.
2. Писаренко В.М. Система органічного землеробства агроєколога С.С. Антонця / В.М. Писаренко, А.С. Антонєць, Г.В. Лук'яненко, П.В.Писаренко. – Полтава, 2016. – 131 с.
3. Регіональна екомережа Полтавщини / Колектив авторів ; [за заг. ред. О.М. Байрак]. – Полтава : Верстка, 2010. – 214 с.
4. Смоляр Н.О. Землі органічного землеробства як структурний елемент регіональної екомережі Полтавщини / Н.О.Смоляр, С.М. Каюн, О.В. Смоляр // М-ли II Міжн. наук.-практ. інтернет-конф., м. Полтава, ПДАА, 28 листопада 2018 р. – Полтава: ПДАА, 2018. – С. 167-169.
5. Хольцер Зепп. Пустыня или рай. – Издательский дом «Зерно», 2012. – 344 с.
6. Програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на 2017-2021 роки («Довкілля-2021»). – Полтава, 2017. – 131 с.

---

---

## Розділ VII

# АГРОЕКОЛОГІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ СКЛАДОВІ ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

---

---

---

---

## НЕПРИДАТНІ ПЕСТИЦИДИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

---

---

Шерстюк О. Л., Поспелова Г. Д.,  
Коваленко Н. П., Піщаленко М. А.  
*м. Полтава, Україна*

Завдяки високій ефективності, простоті та доступності хімічний метод захисту рослин в Україні займає домінуюче положення. Нині ринок пестицидів інтенсивно розвивається. До основного документу реєстрації пестицидів – «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» на 2018 рік – включено понад 2 тис. торгових марок.

Перелік компаній, які мають свою власну реєстрацію пестицидів в Україні, зростає, як і збільшується кількість зареєстрованих препаратів [1].

Широке застосування хімічних засобів захисту рослин у сільськогосподарській практиці призвело до виникнення проблем пов'язаних з утилізацією непридатних пестицидів.

Непридатні пестициди – це препарати, що втратили товарний вигляд внаслідок неправильного транспортування або зберігання, а також пестициди з вичерпаним терміном придатності. Небезпеку становить сам термін зберігання, причому, нерегламентованого зберігання, в результаті якого спостерігається розшарування або утворення осаду і навіть продуктів розпаду діючих речовин [2].

За даними інвентаризації, проведеної органами Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства, Міністерства енергетики та захисту довкілля, Міністерства охорони здоров'я, в Україні налічується 22150 тон (2018–2019 рр.) непридатних і заборонених до використання пестицидів, які були завезені свого часу для сільського господарства. Вони зберігаються в понад 100 сховищах централізованого збереження, на кожному з яких складовано від десятків до сотень тон пестицидів і отрутохімікатів заборонених до використання, і приблизно на 5 тис. складів, розташованих безпосередньо в господарствах різної форми власності на території України, так і не ліквідованих свого часу. [3].

Найбільша кількість непридатних пестицидів накопичена в Сумській, Київській, Кіровоградській, Запорізькій, Харківській та Одеській областях.

Обстеження складів, де вони зберігаються, підтвердило не відповідність вимогам безпеки, що не виключає можливості надходження діючої основи препаратів у навколишнє середовище. Непридатні пестициди поділяються на три групи: заборонені до застосування (група А) – 35-40 %; такі, що втратили свої властивості, (група Б) – 10 %, невідомі і суміші (група В) – 50-55 %. Серед груп А і Б речовини 1–3-го класів небезпеки складають близько 95 %. Серед них є препарати, які відносяться до групи СОЗ (стійкі органічні забруднювачі) – заборонені пестициди, а саме: ДДТ – 2 тис. тонн (до 10 % від загальної кількості); гептахлор – 13,4 тонни (до 0,07 %); гексахлорбензол – 1,0 тонна (до 0,005 %); ендрін – 1,1 тонни (до 0,005 %).

Оцінюючи засоби захисту рослин за хімічними класами варто відмітити, що 52 % непридатних пестицидів за визначеним індивідуальним або домінуючим у суміші компонентом відносяться до: хлорорганічних, 21,3 % – до ФОС, 16 % – до похідних карбамінової і дитіокарбамінової кислот, 6,7 % – до нітропохідних фенолів, 4 % – до інших класів хімічних сполук.

Неодноразова зміна власників непридатних пестицидів призвела до втрати контролю за станом якості засобів захисту рослин. Це призвело в багатьох випадках до втрати маркування та документації .

Стан більшості складів, на яких зберігається неліквідна продукція, оцінюється як аварійний, охорона їх відсутня і, не виключено не тільки спонтанне потрапляння небезпечних речовин у навколишнє середовище, а й несанкціонований доступ до них із непередбаченими наслідками. Такі випадки вже неодноразово фіксувалися, в тому числі органами прокуратури [4].

Деякі сховища пестицидів розташовані поблизу водойм і в місцях з високим рівнем ґрунтових вод, що додатково підвищує ймовірність потрапляння високотоксичних сполук у гідросферу. Так, хлорорганічні сполуки, використання яких у сільськогосподарському виробництві заборонено понад 25 років, виявляються і сьогодні при дослідженнях якості артезіанської води, взятої з глибини до 600 м. При цьому вони є або діючими речовинами препаративних форм пестицидів або продуктами їх метаболізму.

Актуальною є проблема значного регіонального забруднення ґрунтів препаратами захисту рослин. Це підтверджується даними картографічних досліджень забруднення території України пестицидами і вмістом їх залишкових кількостей у продукції рослинництва [5, 6].

З огляду на вище викладене визначено основні причини, що призводять до накопичення непридатних пестицидів в Україні: неадекватне зберігання і управління запасами; неправильне поводження при транспортуванні; заборона використання пестицидів, що не мають державної реєстрації; погана якість закуплених пестицидів і відсутність контролю якості.

Подальше утримання непридатних пестицидів безперечно є постійно зростаючою небезпекою для навколишнього середовища і здоров'я людей та загрожує не лише екологічною катастрофою, а й безпосереднім впливом на молекулярному рівні на мутагенез людини.

### Бібліографічний список

1. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2018 рік, погоджений з Державною службою України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держспоживслужба). – К.: ЮнівестМедіа, 2018. – 1040 с.
2. Майер-Бодє Г. Остатки пестицидов. / Майер-Бодє Г. – М.: Мир, 1986. – 350 с.
3. Мельников Н. Н. Пестициды, химия, технология, применение. / Н. Н. Мельников. – М.: Химия, 1987. – 710 с.
4. Шуткевич О. Екологічна «бомба» сповільненої дії / О. Шуткевич: <https://day.kyiv.ua/uk/article/tema-dnya> (дата звернення 15.10.2019).
5. Хімічна бомба: в Україні нікому утилізувати тисячі тон непридатних пестицидів: <https://agroday.can.ua./2018/02/28> (дата звернення 08.11.2019).
6. Шерстюк О.Л. Вплив пестицидного забруднення біосфери на здоров'я людини /О.Л.Шерстюк, Г.Д.Поспєлова, Н.П.Коваленко // Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку: Матеріали I Міжнародної наук.-практ. конф. (16-17 квітня 2019 року м. Полтава). – Полтава, 2019. – С.26-29.

---

---

## ОСОБЛИВОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

---

---

**Мінко О.Ю.,**  
*м. Дніпро, Україна*

Інформаційне забезпечення, що являє собою сукупність баз даних, програмних засобів, систем зв'язку для збору, передачі, зберігання, пошуку і обробки інформації, в системі геоєкологічного моніторингу має свої особливості. Насправді, це - інформаційно-аналітична система, що базується на багаторівневій мережі із значною кількістю користувачів. Вузлами мережі є територіальні центри геоєкологічного моніторингу. Організаційний склад зазначеної системи повинен відповідати підсистемам геоєкологічного моніторингу (підземні води, небезпечні геологічні процеси, ділянки надр, пов'язані з видобутком корисних копалин та із господарською діяльністю) з урахуванням відмінностей об'єктів дослідження та узагальнення, характеру взаємозв'язку окремих виділених підсистем з системами інших природоохоронних моніторингових державного рівня: водних об'єктів, надзвичайних ситуацій, сейсмічних спостережень і прогнозу землетрусів.

Інформаційною основою баз даних є наступні матеріали: відомості про стан геологічного середовища, отримані при виконанні геологорозвідувальних, гірничодобувних та інших видів робіт, пов'язаних з державним геологічним вивченням і освоєнням надр; матеріали ліцензування; статистичної звітності надрокористувачів; геологічного та водного контролю; екологічної експертизи; спостережень безпосередньо на об'єктах надрокористування і господарської діяльності; а також результати регулярних спостережень за відповідними мережами: державні опорні, муніципальні і локальні з використанням обладнаних пунктів, ділянок, полігонів та різних методів спостережень: безпосередні та опосередковані, наземні та дистанційні.

Первинна інформація має наступні загальні особливості: багатовимірність даних; нелінійність та неоднозначність взаємозв'язків в досліджуваній системі; погрішність



вимірів; вплив неврахованих чинників; просторово-часова динаміка. Масив різноманітних даних може бути невиправдано значний, при цьому виникає необхідність у відділенні несуттєвої інформації. Скороченню можуть підлягати перелік (тип) даних, їх кількість. При цьому використовують методи найменших квадратів, головних компонент, кластерного аналізу [1].

Якість отримуваної інформації також залежить від кваліфікації виконавців (спостерігачів); властивостей використовуваних технічних засобів реєстрації і обробки даних; технології перетворення і застосування інформації; організації спостережень, збору, систематизації і зберігання даних. Отримувана інформація повинна відповідати наступним критеріям: надійність, повнота, точність, достовірність.

Але існує інформаційне забезпечення геоекологічного моніторингу не повністю відповідає сучасним вимогам, що пов'язано з наступними факторами.

*Дослідження*, що проводяться у його рамках, спрямовані, головним чином, на вивчення режиму прісних підземних вод, екзогенних (а також, частково, ендегенних) небезпечних геологічних процесів, при цьому недостатньо враховується вплив на надра діяльності, безпосередньо не пов'язаної з видобутком корисних копалин. Недостатньо використовується інформація вищезазначених джерел. В той же час основним джерелом інформації є дані, отримані за допомогою опорної мережі спостережень, в зв'язку з чим невиправдано значна увага приділяється її розвитку.

*При впровадженні* геоекологічного моніторингу недостатня увага приділяється створенню і вдосконаленню комплексної інформаційно-аналітичної системи, яка має бути центральним ядром системи та формувати його вихідну продукцію. Особливо це стосується найважливішої частини моніторингу – блоку управління, функції якого наступні: своєчасне виявлення небезпечного розвитку процесів і підготовка відповідних рішень; розробка рекомендацій по попередженню розвитку прогнозованих негативних тенденцій; ліквідація або мінімізація негативних наслідків взаємодії об'єкту з довкіллям; розробка компенсаційних заходів у зв'язку із збитками, заподіяними природному і соціальному середовищу. З урахуванням отриманої інформації приймаються *управлінські* рішення стосовно: коригування об'єму видобування сировини, забезпечення умов повноти виїмки запасів корисної копалини, запобігання аварійним ситуаціям, оцінці натуральних показників для призначення величини компенсаційних виплат за заподіяну шкоду, зниження негативних наслідків експлуатаційних робіт на довкілля, а також контроль за дотриманням вимог, встановлених при наданні надр в користування.

Інформація геоекологічного змісту використовується для різних цілей, пов'язаних з раціональним природокористуванням та охороною довкілля. Кожне явище вимагає певної системи спостережень в часі. Як найповніша інформація про стан довкілля отримується при моніторингових спостереженнях [1,2].

### **Бібліографічний список**

1. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища. –К.:Либідь, 2003. – 207 с.
2. Джеренит В.С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. – К.:Наукова думка, 2004. – 302 с.

Великі міста, є зосередженням об'єктів, які впливають на навколишнє середовище.

Оскільки сучасні міста є місцями компактного проживання великої кількості кваліфікованих трудових ресурсів, те перед місцевим керівництвом встає завдання не тільки забезпечити їхньою роботою, але й створити комфортні умови для життя. Складовими елементами комфортних умов є чисте повітря, чиста вода й рекреаційні зони, як у межах міста, так і в безпосередній близькості від нього.

Для збереження чистоти атмосфери в містах реалізується безліч захисних заходів, закріплених у відповідних нормативних документах. При грамотному їхньому виконанні й повсюдному дотриманні можна розраховувати на те, що атмосферне повітря, навіть у містах з великою кількістю промислових підприємств, буде залишатися в межах норми. Однак значний ріст кількості автотранспорту на вулицях міст найчастіше приводить до неконтрольованого росту забруднення в атмосфері. А це негативно позначається на здоров'ї і якості життя людей змушених жити в безпосередній близькості від жвавих міських магістралей.

Якщо розглянути режим руху автотранспорту в межах міста, то стає очевидним, що найбільша увага потрібно приділити тому часу, що доводиться на «годинники пік». У нашій країні «годинниками пік» можна вважати ті інтервали часу, протягом яких працівники або добираються до роботи (ранкові годинники), або відправляються додому. У ці годинники інтенсивність руху автотранспорту як міського, так і приватного зростає в рази, і саме цей потік має сенс розподілити, по можливості, по найбільшій кількості вулиць міста. Такий захід сприятливо позначиться як на аварійності, так і на чистоті повітря на вулицях міста.

У деяких містах є система моніторингу за навколишнім середовищем. Якщо ця система містить достатню кількість датчиків, що вимірюють забруднення на вулицях міста, тоді ця інформація може бути покладена в основу алгоритму вироблення керуючого рішення. Якщо датчиків немає або їх недостатньо, то можна використовувати математичну модель. Автор пропонує у якості такої моделі рівняння Навьє-Стокса із включеним у нього рівнянням дифузії. Розглядається випадок турбулентного плинну. Система рівнянь записана в тензорній формі й має вигляд:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{\rho}}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial S_j} (\bar{\rho} \tilde{g}_j) &= \sum_{\tau} \overline{I_{\tau}^{ucm}} \prod_{j=1}^3 \delta(S_j - S_{j\tau}), \\ \frac{\partial}{\partial t} (\bar{\rho} \tilde{c}_i) + \frac{\partial}{\partial S_j} (\bar{\rho} \tilde{g}_j \tilde{c}_i) &= \bar{\omega}_i - \frac{\partial}{\partial S_j} J_{ij}^{\Sigma} + \sum_{\tau} \left( \overline{I_{\tau}^{ucm} c_{\tau i}^{ucm}} + \overline{I_{\tau}^{ucm'} c_{\tau i}^{ucm'}} \right) \prod_{j=1}^3 \delta(S_j - S_{j\tau}) \\ \frac{\partial}{\partial t} (\bar{\rho} \tilde{g}_k) + \frac{\partial}{\partial S_j} (\bar{\rho} \tilde{g}_j \tilde{g}_k) &= - \frac{\partial \bar{p}}{\partial S_k} + \frac{\partial}{\partial S_j} \tau_{jk}^{\Sigma} + \bar{\rho} g_k + \\ &+ \sum_{\tau} \left( \overline{I_{\tau}^{ucm} g_{\tau k}^{ucm}} + \overline{I_{\tau}^{ucm'} g_{\tau k}^{ucm'}} \right) \prod_{j=1}^3 \delta(S_j - S_{j\tau}) \end{aligned}, \quad (2.8)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\bar{\rho}\tilde{H}) + \frac{\partial}{\partial S_j}(\bar{\rho}\tilde{g}_j\tilde{H}) = \frac{\partial \bar{p}}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial S_j}(\tilde{g}_k \tau_{jk}^\Sigma) - \frac{\partial}{\partial S_j} q_j^\Sigma + \bar{\rho}\tilde{g}_j g_j +$$

$$+ \sum_{\tau} \left( \overline{I_{\tau}^{ucm} H_{\tau}^{ucm}} + \overline{I_{\tau}^{ucm'} H_{\tau}^{ucm'}} \right) \prod_{j=1}^3 \delta(S_j - S_{j\tau}),$$

$$\bar{p} = \bar{\rho} R \tilde{T} \sum_{i=1}^{N_k} \frac{\tilde{c}_i}{m_i}$$

Сенс умовних позначень що використані у рівняннях можна подивитися у [1, с. 35].

Для роботи запропонованої математичної моделі необхідно мати в якості вихідних даних швидкість і напрямки вітру над містом (у шарі атмосфери не викривленому рельєфом) і електронну тривимірну карту міста з деталізацією аж до окремих будинків. Дані про напрямок і швидкість вітру повинні обновлятися в реальному масштабі часу.

Запропонована система, що представляє собою одержання вихідних даних про вітер, їхня обробка в математичній моделі, аналіз отриманих результатів про розподіл шкідливої домішки над вулицями міста дозволить здійснювати своєчасне керування якістю атмосферного повітря міста. Надалі вона може бути використана в системі екологічного моніторингу.

### Біографічний список

1. Прогнозирование состояния атмосферного воздуха над территориями со сложным рельефом местности. - Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» м. Полтава, 16 травня 2019 року, стр.34-36.

---



---

## ЗНАЧЕННЯ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ГАДЯЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ

---



---

Балацька Ю. Д.,  
м. Полтава, Україна

Сучасний стан лісових господарств Полтавщини нині знаходиться в критичній ситуації: стан лісів не відповідає економічним і екологічним вимогам, площа лісів за останнє тисячоліття скоротилася більше ніж утричі, відбулося антропогенне переформування лісових ландшафтів, зниження їх природної продуктивності, збіднення біорізноманіття.

Процеси скорочення площі лісів та їх деградації стали міжнародними проблемами, які вимагають спільного рішення усіма країнами, однак перед Україною в умовах євроінтеграції стоїть завдання імплементації (апробації) європейських вимог та заходів спрямовані на захист лісів і зелених насаджень в рамках цілеспрямованої політики управління лісгосподарським 50 землекористуванням в контексті екологічної стабільності [1].

Лісові насадження виснажені надмірними рубками, їх природно-захисні функції нижчі ніж потенційно можливі. Полтавська область належить до лісодефіцитних регіонів. Лісистість території становить 8,9%, що майже вдвічі менше середньої по Україні і коливається від 2,2% в Семенівському, до 21,5% в Котелевському районах. Розораність території - 61,7%, що більше, ніж середня по Україні (56%) [2].

Через відсутність інвестицій залишаються низькими темпи лісовідновлення і лісорозведення, поглибилась диспропорція між лісоресурсною базою, можливостями лісоексплуатації та лісоспоживання.

Тому, дослідження сучасного стану розвитку державного підприємства «Гадяцьке лісове господарство» надасть змогу постійно контролювати і визначати перспективи розвитку для лісового господарства Полтавщини в цілому.

Рациональне використання лісових ресурсів – основа діяльності «Гадяцького лісового господарства», яке розташоване у двох адміністративних районах області – Гадяцькому та Зіньківському. До його складу входить 6 лісництв: Безвіднянське, Бірківське, Вельбівське, Зіньківське, Краснолуцьке та Лютенське. У лісгоспі понад 30 тис. гектарів лісів, що мають значне природоохоронне і рекреаційне значення. Вони виконують ґрунто- і водоохоронні, клімато- і водорегулювальні, берего-, дорого- і полезахисні та санітарно-оздоровчі функції. Рекреаційне, оздоровче, бальнеологічне значення лісів реалізується через очищення ними атмосфери, розташування в Гадяцьких лісах санаторіїв, інших закладів відпочинку.

Сучасне лісокористування приведено до науково-обґрунтованих обсягів, які враховують у першу чергу екологічний напрямок лісокористування в Полтавській області. Лісозаготівля ведеться із запровадженням природозберігаючих технологій, з урахуванням сучасних вимог природо- і ресурсозбереження.

У лісництвах є постійні розсадники, де щороку вирощується понад 1,7 млн. штук сіянців. Для вирощування високоякісного садивного матеріалу з цінними спадковими властивостями в лісгоспі створена постійна лісонасіннева база. Протягом останніх п'яти років у Гадяцькому лісгоспі насаджено понад 600 га нових лісів.

На території лісгоспу діють два цехи з переробки деревини. Виготовляють заготовки до євро піддонів, які реалізують на внутрішній ринок та на експорт. В асортименті продукції цехів – дошки та різні заготовки для реалізації населенню для будівництва приватних садиб.

Отже, діяльність державного підприємства «Гадяцьке лісове господарство» має вагомое значення для сталого розвитку агропромислового комплексу, ефективного функціонування екологічно стабільних територій, а також для продовольчої та енергетичної безпеки України.

#### **Біографічний список**

1. Окремі аспекти удосконалення управління лісгосподарським землекористуванням в контексті екологічної стабільності території України // Третяк Н.А., Третяк Р.А. / Матеріали І-ї Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Стан і перспективи природокористування в Україні»: – Ужгород, 2016. – С.49-54.

2. Програма комплексного розвитку лісового господарства "Ліси Полтавщини на період 2016-2025 роки"

---

---

## ЯКІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОШКОДЖЕННЯ ЗЕРНА КЛОПОМ-ЧЕРЕПАШКОЮ

---

---

Бараболя О. В., Шерстюк О.

м. Полтава, Україна

Збільшення виробництва зерна пшениці озимої м'якої, поліпшення його якості є основною проблемою сучасного землеробства. Вирішення цієї проблеми неможливе без надійного захисту пшениці озимої від шкідливих організмів, у тому числі і шкідників.

Значне зменшення врожайності та погіршення якості зерна пшениці м'якої озимої відбувається внаслідок пошкодження шкідниками. Найнебезпечнішим є клоп-черепашка. Ферменти, які він виділяє, пошкоджуючи зерно, гідролізують як білки, так і вуглеводи. В зерні відбуваються глибокі фізіологічні зміни: збільшується інтенсивність дихання та активність ферментів. Вміст вільних амінокислот, передусім тирозину, збільшується. Клейковина руйнується і не відмивається з пошкодженого зерна, практично не дає потрібного об'єму, властивого сорту, характеризується великою розпливчастістю. Черневий хліб має млинцеподібну форму. Ферменти тривалий час зберігають свою активність. У процесі розмелу борошно з пошкоджених зерен змішується з борошном здорового зерна. До того часу, поки борошно зберігається в сухому стані, фермент не діє, проте варто лише замісити тісто, як починається бурхливий процес розщеплення білкових молекул. Внаслідок цього клейковина втрачає свої властивості, стає мазкою, розтяжною, набуває сірого або темно-сірого кольору. Одержане з такого борошна тісто має невелику пружність, розпливається, хліб не зберігає властиву йому форму. У зв'язку з цим потрібно шукати заходи нейтралізації ферменту протеаза[1,2].

Ступінь шкідливості клопа-черепашки залежить від часу пошкодження посівів, фази стиглості зерна пшениці та чисельності його на посіві [3]. На весною клопи ссуть стебла молодих рослин, внаслідок чого центральний листок жовтіє, скручується й відмирає. Після колосіння вони пошкоджують стебла нижче колоса, який біліє й засихає. Молоді личинки клопа пошкоджують в основному остюки, плівки колоса і зерна.

Для знищення клопа-черепашки застосовуються агротехнічні, біологічні а хімічні заходи боротьби. Найефективнішим є хімічний [4]. Проте навіть за використання високотоксичних препаратів, на жаль, не відбувається стійкого ефекту, не дивлячись на те, що на оброблених масивах гине 60...80 % дорослих клопів і 80...95 % личинок. Клопи, які залишилися на посівах, продовжують пошкоджувати [5]. Отже, для того, щоб одержувати високоякісний хліб, потрібно шукати шляхи інактивації фермента протеаза в процесі виготовлення хлібобулочних виробів.

Зменшити втрати врожаю від шкідливих організмів, у т.ч. і шкідників, можна завдяки широкому впровадженню системи інтегрованого захисту озимої пшениці. Технологія захисних заходів передбачає не тільки правильний їх вибір, а й раціональне поєднання організаційно-господарських, агротехнічних, хімічних та інших методів захисту рослин. Особливу увагу слід звернути на добір і використання сортів озимої пшениці, стійких проти пошкоджень найбільш поширеними й небезпечними видами. На сьогоднішній день поки що не виведено сортів пшениці, стійких проти пошкоджень

клопом-черепашкою. Але сорти озимої пшениці мають різну відповідну реакцію на дію протеолітичних ферментів, котрі вводяться шкідником у зернівку при живленні. У зв'язку з цим, із метою визначення шкідливості личинок та клопів, які окрилились, в основу досліджень ряду установ був покладений принципово новий підхід – визначення стійкості клейковинних білків озимої пшениці до протеолітичних ферментів клопа-черепашки залежно від сорту. Були виявлені сорти озимої пшениці, якість яких не знижувалась за досить високих рівнів пошкодження: Одеська 133, Панна. Сила борошна озимої пшениці Куяльник була досить високою і не змінювалась при пошкодженні зерна до 6 %. Висока стійкість щодо дії протеолітичних ферментів виявлена і в інших сортів[6].

Експериментальні дослідження здобувача вищої освіти при проведенні досліджень свідчать, що завдяки стійким щодо протеолітичних ферментів шкідника сортам озимої пшениці можна значно знизити їхню негативну дію на хлібопекарські якості зерна[7].

### Бібліографія

1. Жемела Г.П., Шемавньов В.І., Олексюк О.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. – Полтава, 2003. – 420 с.
2. Жемела Г.П., Бараболя О.В. Хлібопекарська якість пшениці м'якої озимої залежно від пошкодження зерна клопом-черепашкою. - Вісник Полтавської державної аграрної академії Полтава 2012, №1 – 228 с. – С. 11 – 13
3. Созинов А.А., Козлов В.Г. Повышение качества зерна озимих пшениц. – М.: Колос, 1970. – 134 с.
4. Созинов А.А., Жемела Г.П. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы. – М.: Колос, 1983. – 270 с.
5. Тарасенко Н.Д. Качество зерна озимой пшеницы на Кубани. – Краснодар, 1973. – 128 с.
6. Довідник із захисту рослин/ Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Василев та ін.. – К.: Урожай, 1999. – С. 31-39.
7. Рекомендації з інтегрованої системи захисту озимої пшениці від хвороб, шкідників та бур'янів / М.П. Лісовий, М.П. Секун, Д.М. Фещин, М.П. Гончаренко та ін. – К.: 2002. – С. 13.

---

---

## ФОРМИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ БОБОВЫХ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ЗАУРАЛЬЯ

---

---

**Постовалов А.А., Суханова С.Ф.,  
Плотников А.М., Сажина С.В., Созинов А.В.**  
Курганская государственная сельскохозяйственная академия  
имени Т.С. Мальцева», г. Курган

**Аннотация.** В современных условиях важным резервом повышения урожайности и сельскохозяйственных культур является подбор адаптированных к условиям среды сортов. В то же время возрастает потребность в сортах, способных максимально реализовать потенциал продуктивности и качества. Цель исследований – изучение экологической пластичности сортов гороха и ярового рапса для повышения продуктивности агрофитоценозов в условиях Зауралья. В результате исследований

установлено, что для повышения продуктивности агрофитоценозов гороха и ярового рапса в условиях Зауралья следует возделывать высокоурожайные сорта гороха Томас, Аксайский усатый 55, Зауральский 3 и Сибур с урожайностью 20,8-24,7 ц/га; ярового рапса – Авангард, Атлант, Озорно, 55 Регион с урожайностью 19,3-22,8 ц/га. К высокоинтенсивным сортам относятся сорта гороха Аксайский усатый 55, Зауральский 3, Ульяновец и Флагман 12с коэффициентом пластичности 1,1-1,2, ярового рапса – Новик, Ермак, Альтаир и Миракел с коэффициентом пластичности 1,1-1,5 и стабильностью, равной 3,5-10,5. К сортам, слабо реагирующим на изменение внешних условий, но с высокой стабильной урожайностью относятся сорта гороха Ватан, Самариус и Сибур, ярового рапса – сорта Ратник, Прамень, Смилла, Авангард, Атлант и Озорно.

**Ключевые слова:** горох, яровой рапс, экологическая пластичность, урожайность, агрофитоценоз.

**Введение.** В настоящее время в России и других странах мира в связи с экономической и экологической целесообразностью, формируется стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства, которая ориентирует его на низкозатратность, устойчивость и природоохранность [5].

Экологическая устойчивость агроландшафтов определяется и зависит от наличия оптимальной структуры сельскохозяйственных угодий. Вместе с тем, для каждой конкретной агроландшафтной зоны посредством теоретических изысканий, анализа и обобщения полученных результатов экспериментальных исследований оптимальная структура сельскохозяйственных угодий должна уточняться и совершенствоваться. В таких условиях оправданное ведение сельскохозяйственного производства возможно только с учетом использования научно обоснованных принципов средообразования и биологизации, которые направлены на интродукцию высокоэффективных и продуктивных культур [2,10]; внедрение адаптированных сортов [12]. Возделывание высокопродуктивных средообразующих агрофитоценозов обеспечивает наиболее полное и эффективное использование биоклиматического потенциала каждого конкретного поля [4].

Ранее сформированные зональные системы земледелия трансформировались в адаптивно-ландшафтные [8] с целью конструирования экологически и экономически сбалансированных высокопродуктивных и устойчивых агроландшафтов, в максимальной мере приспособленных к местным природным условиям. Модернизация земледелия на современном этапе предполагает развитие теории создания экологически сбалансированных агроландшафтов, систему оценки ресурсного потенциала с высоким уровнем информационно-технологического сервиса, устойчивости, нормирования антропогенной нагрузки [7,9].

На фоне все возрастающих вложений в агроэкосистемы в различных регионах, наряду с увеличением нестабильности в урожайности культур, наблюдается тенденция снижения темпов роста и продуктивности агроценозов в целом [18].

В современных экономических условиях при ограниченном использовании минеральных удобрений и других средств химизации важным резервом повышения урожайности и улучшения качества зерна является подбор адаптированных к условиям среды сортов. В то же время возрастает потребность в сортах, способных максимально реализовать потенциал продуктивности и качества [1,11, 15, 19].

Учитывая вышесказанное, цель исследований – изучение экологической пластичности сортов гороха и ярового рапса для повышения продуктивности агрофитоценозов в условиях Зауралья.

**Методика исследований.** Полевые опыты, фенологические наблюдения, учеты и измерения растений проводили на Далматовском ГСУ и Куртамышском ГСУ в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [13, 14].

Математическую обработку данных проводили по методике S.A. Eberhart, W.A. Russell [17] в изложении В.З. Зыкина [6]. Данный метод основан на расчете коэффициента линейной регрессии ( $b_i$ ), характеризующего экологическую пластичность сорта, и среднего квадратичного отклонения от линии регрессии ( $S^2_{d_i}$ ), определяющего стабильность сорта в различных условиях среды [16].

Генетическую гибкость сортов определяли как среднюю урожайность в контрастных (стрессовых и нестрессовых) условиях  $((Y_{max}+Y_{min})/2)$  [3].

**Результаты исследований.** Метеорологические условия при выращивании гороха и ярового рапса в годы исследований были контрастными, что позволило дать объективную оценку изучаемым сортам.

Наиболее благоприятные условия для выращивания гороха складывались в 2016 и 2017 гг. В эти годы индекс условий среды принимал максимальные значения (16,2 и 13,1). Неблагоприятные условия среды были в 2009, 2010, 2012 и 2014 гг.: индекс среды принимал отрицательные значения.

Урожайность гороха за годы исследований варьировала от 7,1 до 38,6 ц/га при среднесортной урожайности 18,2 ц/га. В среднем за годы исследований максимальная урожайность формировалась у сорта Томас и составляла 24,7 ц/га, что на 3,8 ц/га выше сорта-стандарта (таблица 1).

На уровне сорта-стандарта Аксайский усатый 55 была урожайность сортов Зауральский 3 и Самариус. У остальных изучаемых сортов урожайность была ниже сорта-стандарта на 2,7-5,7 ц/га.

**Таблица 1 – Результаты экологического испытания гороха на Куртамышском ГСУ в среднем за 2008-2017 гг.**

Сорт	x	$Y_{min}$	$Y_{max}$	$\frac{Y_{max}+Y_{min}}{2}$	$b_i$	$S^2_{d_i}$
Аксайский усатый 55 (st.)	20,9	9,9	38,6	24,3	1,2	10,0
Аксайский усатый 4	16,7	8,2	23,6	15,9	0,9	5,5
Агроинтел	18,5	7,1	33,4	20,3	0,9	7,9
Зауральский 3	20,8	8,2	35,3	21,8	1,1	9,7
Памяти Хангильдина	15,9	11,2	23,8	17,5	1,0	5,6
Ульяновец	16,5	11,6	26,3	19,0	1,2	6,6
Флагман 12	17,2	12,7	26,3	19,5	1,1	6,1
Ватан	15,2	7,7	22,1	14,9	0,9	5,7
Самариус	21,1	11,6	30,0	20,8	0,8	6,8
Сибур	18,2	12,5	24,6	18,6	0,9	5,1
Кумир	15,4	8,6	21,9	15,3	1,0	7,2
Руслан	15,6	8,9	22,5	15,7	1,0	7,0
Томас	24,7	9,1	34,7	21,9	1,1	12,2



Средняя урожайность сортов в контрастных (благоприятных и неблагоприятных) условиях  $(Y_{\max}+Y_{\min})\div 2$  характеризует их генетическую гибкость. Генетически гибкими сортами гороха были Аксайский усатый 55, Агроинтел, Зауральский 3, Самариус и Томас коэффициент генетической гибкости принимал максимальные значения и составлял 20,3-24,3.

К экологически пластичному (узкоадаптивному) типу относятся сорта с коэффициентом пластичности выше единицы. При оптимальных условиях они дают высокие урожаи. К таким сортам относятся Аксайский усатый 55, Ульяновец, Зауральский 3, Флагман 12 и Томас.

К сортам с высокой экологической пластичностью при  $b_i$ , равном единице, относятся Памяти Хангильдина, Кумир и Руслан.

К нейтральному типу (широкоадаптивные) – сорта с коэффициентом пластичности ниже единицы, они стабильны по урожайности. При неблагоприятных условиях у них меньше снижаются показатели продуктивности. К таким сортам относятся: Аксайский усатый 4, Агроинтел, Ватан, Самариус и Сибур с коэффициентом пластичности 0,8-0,9.

Наибольшую ценность представляют сорта, у которых  $b_i > 1$ , а стабильность стремится к нулю. Такие сорта относятся к высокоинтенсивным, они отзывчивы на улучшение условий и характеризуются стабильной урожайностью. К таким сортам относятся сорта Аксайский усатый 55, Зауральский 3, Ульяновец и Флагман 12. Сорта, у которых  $b_i < 1$  и стабильность близка к нулю, слабо реагируют на изменение внешних условий, но для них характерна высокая стабильная урожайность. К таким сортам относятся Ватан, Самариус и Сибур.

Наиболее благоприятные условия для выращивания ярового рапса на Далматовском ГСУ складывались в 2009-2011, 2014 и 2016, 2017 гг. В эти годы индекс условий среды принимал положительные значения (2,5-9,2). Неблагоприятные условия среды были в 2008, 2012 и 2015 гг. В эти годы индекс среды принимал отрицательные значения.

Урожайность сортов ярового рапса на Далматовском ГСУ изменялась от 6,8 до 28,9 ц/га, а среднесортная урожайность составила 14,6 ц/га. В среднем за годы исследований максимальная урожайность формировалась у сортов Авангард, Атлант, Озорно, 55 Регион и составляла 19,3-22,8 ц/га, что на 3-6 ц/га выше сорта-стандарта Ратник. Урожайность сортов Новик, Ермак, Солар КП и Амулет была на уровне стандарта и не превышала 17,1 ц/га. У остальных сортов урожайность была ниже сорта-стандарта (таблица 2).

У сортов Ермак, Авангард, Атлант, Озорно, Солар КП и 55 Регион коэффициент генетической гибкости принимал максимальные значения и составлял 18,5-22,8, таким образом, эти сорта были генетически гибкими.

К сортам с высокой экологической пластичностью относятся 8 сортов ярового рапса – Гранит, Купол, Калибр, Хайлайт, Алмаз, Гедемин, Амулет и 55 Регион с коэффициентом пластичности 0,9-1,0.

К нейтральному типу (широкоадаптивные) относятся шесть сортов: Ратник, Прамень, Смилла, Авангард, Атлант и Озорно. Они более стабильны по урожайности, у них меньше снижаются показатели продуктивности при неблагоприятных гидротермических условиях. Коэффициент пластичности у этих сортов составлял 0,4-0,8.

К экологически пластичному (узкоадаптивному) типу относятся сорта с коэффициентом пластичности выше единицы. При оптимальных условиях они дают высокие урожаи. Это такие сорта, как Новик, Ермак, Макро, Калибр, Альтаир, Миракел и Солар КП с коэффициентом пластичности 1,1-1,5.

Таблица 1.

Результаты экологического испытания ярового рапса на Далматовском ГСУ в среднем за 2008-2017 гг.

Сорта	x	Y <sub>min</sub>	Y <sub>max</sub>	$\frac{Y_{max}+Y_{min}}{2}$	b <sub>i</sub>	S <sup>2</sup> d <sub>i</sub>
Ратник(st.)	16,5	5,6	24,0	14,8	0,8	6,2
Новик	16,9	13,7	20,6	17,2	1,1	3,5
Ермак	17,1	14,0	23,0	18,5	1,4	5,1
Гранит	14,2	5,6	22,7	14,2	1,0	12,1
Купол	11,6	3,5	19,6	11,6	0,9	11,4
Макро	14,7	2,1	23,4	12,8	1,2	11,2
Калибр	18,2	8,5	28,9	18,7	1,1	10,2
Хайлайт	12,7	4,1	21,3	12,7	1,0	12,2
Алмаз	8,8	4,4	13,2	8,8	0,9	6,2
Альтаир	9,7	3,0	16,3	9,7	1,3	9,4
Гедемин	7,8	3,0	12,5	7,8	0,9	6,7
Миракел	12,5	5,0	19,9	12,5	1,5	10,5
Прамень	6,8	2,6	11,0	6,8	0,8	5,9
Смилла	8,8	5,4	12,2	8,8	0,7	4,8
Авангард	19,6	18,2	20,9	19,6	0,5	1,9
Атлант	19,3	17,0	21,5	19,3	0,8	3,2
Озорно	22,8	21,1	24,4	22,8	0,6	2,3
Солар КП	15,9	7,5	28,4	18,0	1,1	11,1
Амулет	16,1	14,4	17,8	16,1	1,0	2,4
55 Регион	21,7	19,9	23,5	21,7	0,9	2,5

К высокоинтенсивным можно отнести сорта Новик, Ермак, Альтаир и Миракел с коэффициентом пластичности 1,1-1,5 и стабильностью равной 3,5-10,5. К сортам слабо реагирующим на изменение внешних условий, можно отнести Ратник, Прамень, Смилла, Авангард, Атлант и Озорно.

**Заключение.** Для повышения продуктивности агрофитоценозов гороха и ярового рапса в условиях Зауралья следует возделывать высокоурожайные сорта гороха Томас, Аксайский усатый 55, Зауральский 3 и Сибур с урожайностью 20,8-24,7 ц/га; ярового рапса – Авангард, Атлант, Озорно, 55 Регион с урожайностью 19,3-22,8 ц/га.

К высокоинтенсивным сортам относятся сорта гороха Аксайский усатый 55, Зауральский 3, Ульяновец и Флагман 12. К сортам, слабо реагирующим на изменение внешних условий, но с высокой стабильной урожайностью – Ватан, Самариус и Сибур.

К высокоинтенсивным сортам ярового рапса относятся сорта Новик, Ермак, Альтаир и Миракел с коэффициентом пластичности 1,1-1,5 и стабильностью равной 3,5-10,5. К сортам с высокой стабильной урожайностью – Ратник, Прамень, Смилла, Авангард, Атлант и Озорно.

## Список литературы

1. Бесалаев Н.И. К оценке сортов яровой твердой пшеницы на экологическую пластичность / Н.И. Бесалаев, М.Ф. Тухфатуллин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 17–1. – С. 18–20
2. Ванифатьев А.Г., Казанков Ю. К. Опыт биологизации земледелия в Чувашии. Чебоксары: Чебоксарская типография № 1, 2000. 93 с.
3. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / А.А. Гончаренко // Вестник Россельхозакадемии. – 2005. - № 6 – С. 49-53.
4. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика): монография в 2 т. М.: ООО «Издательство Агрус», 2004. Т. 1. 690 с.
5. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах / А.А. Жученко. – М.: Изд-во Агрорус, 2008. – Том 1. – 814 с.
6. Зыкин В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: метод. рекомендации / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега. – Новосибирск: Сиб. отд-е ВАСХНИЛ, 1984. – 24 с.
7. Иванов А.Л. Научное земледелие России: итоги и перспективы // Земледелие. 2014. №3. С.25-29.
8. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М.: Изд-во МСХА, 2000. С. 128-129.
9. Козлова Л.М., Рубцова М.Е., Соболева Н.Н. Опыт разработки и подходы к совершенствованию адаптивных систем земледелия на ландшафтной основе в условиях центральной зоны Северо-Восточного региона европейской части РФ // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, № 5 (54), 2016. – С. 56-62.
10. Макаров В.И., Михайлова А. Г. Козлятник восточный в Марий Эл: монография / Мар. гос. ун-т; Йошкар-Ола, 2007. 167 с.
11. Маковеева Н.Н., Постовалов А.А. Реакция сортов ярового рапса на условия произрастания в лесостепи Зауралья // Достижения науки и техники АПК, №4. – 2012. – С. 26-29.
12. Максимов В. А., Иванова Л. И., Виноградов Г. М., Золотарева Р. И. Экологическое испытание новых сортов озимой тритикале в условиях Республики Марий Эл // Вестник Казанского ГАУ. № 1 (35). 2015. С. 132–137.
13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1989. – 195 с.
14. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В. М. Лукомец, Н. М. Тишков, В. Ф. Баранов и др. // Под общ. ред. В.М. Лукомца. – Краснодар: ООО РИА «АлВи-дизайн», 2010. - 327 с.
15. Никулин А.Ф. Отзывчивость сортов яровой мягкой пшеницы на изменения условий вегетации / А.Ф. Никулин, Р.К. Кадиков, Р.Р. Исмагилов // Вестник БГАУ. – 2012. - №4. – С. 8-11.
16. Чирко Е.М. Сравнительная оценка зерновой продуктивности и адаптивности сортов проса (*PANICUM MILIACEUM*) в условиях юго-западного региона республики / Е.М. Чирко // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2009. - №3. – С. 49-54.
17. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci., 1966. – V. 6, – P. 36- 40.
18. Hewitt T.I. Intensive agriculture and environmental quality: examining the newest agricultural myth / T.I. Hewitt, K.R. Smith // Wallace Institute for Alternative Agriculture. – Washington, 1995. – 12 p.
19. Postovalov A.A., Gladkov D.V. Resistance to diseases and environmental flexibility of summerrapeseed in Trans-Urals // Advances in Engineering Research: International Conference on SmartSolutions forAgriculture. 2018. V.151. Pp. 574-577.

---

---

**Розділ VIII**

**ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ТА  
ЕКОЛОГО – ВАЛЕОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ**

---

---

---

---

**ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ**

---

---

**Ласло О. А.,**  
*г. Полтава, Украина*

Высшая школа постсоветских стран переживает болезненный процесс перехода от тотальной унификации и стандартизации учебно-воспитательного процесса к европейской системе образования. В связи с этим переосмысливаются ценности, преодолеваются консерватизм и стереотипы педагогического мышления [1].

Исходя из того, что традиционные методы не обеспечивают в полной мере активного обучения соискателей, прежде всего потому, что при такой организации обучения трудно установить обратную связь, управление, контроль со стороны преподавателя и самоконтроль. Потому современная научная мысль обращается к новым обучающим технологиям, которые могут содействовать развитию личности и формированию наилучших ее качеств.

В настоящее время в научном мире (в дидактике и предметных методах) присутствуют многие закономерности процесса обучения, потому правомерно говорить о технологии этого процесса. При этом технология опирается на теорию и методику обучения специализированных предметов (нашем случае экологического направления). По утверждению современных ученых, технология обучения – это системная категория, которая ориентирована на дидактическое применение научных знаний, научных подходов к анализу и организации процесса обучения с учетом эмпирических инноваций преподавателей и направлена на достижение высоких результатов в развитии личности соискателей [2].

Структурой такой системы являются:

- средства педагогического взаимодействия (мотивация, способы изложения материала);
- организация процесса обучения (преподаватель – соискатель, соискатель – преподаватель, соискатель – соискатель);
- результат деятельности (уровень профессиональной подготовки).

С развитием науки и техники значительно расширились возможности человека, появились новые технологии (промышленные, электронные, информационные) со значительными обучающими ресурсами. Качественные изменения, которые возникают при этом, свидетельствуют о том, что обычные процессы обучения уже не укладываются в рамки новых методик и средств, а также индивидуальных

возможностей преподавателя. Появляются новые технические, информационные, полиграфические, аудиовизуальные средства со свойственными им методиками, которые становятся неотъемлемыми компонентами процесса образования и вносят в него определенную специфику [1].

По такому определению педагогическую деятельность следует рассматривать с точки зрения улучшения условий обучения и воспитания в конкретной жизненной системе с учетом времени, места субъектов образования, условий организации и проведения педагогического процесса.

Поэтому об эффективности применения интерактивных технологий в учебных заведениях аграрного направления можно говорить лишь по отношению к ним соискателей и преподавателей. Предлагаем рассматривать инновационные методы в разных изложениях:

- экопедагогические инновации – новые идеи в экопедагогике, ориентированные на смену разных структурных систем и компонентов агроэкологического образования;
- экопедагогические инновации (нововведения) – процесс привлечения к практике образовательных технологий (идей), в результате которых повышаются показатели (уровни) достижений структурных систем и компонентов агроэкологического образования.

- инновационная экопедагогическая деятельность рассматривается как способность субъектов образования к генерации идей, их воплощения, анализа, мониторинга данных и продуцирования новой экопедагогической идеи, предания огласке результатов, а также обеспечения условий, для реализации новых идей в системе образования.

Современные мировые стандарты в отрасли экообразования предусматривают подготовку высококвалифицированных специалистов, способных к интеграции теоретических знаний и практических навыков в целостную систему, владеть новыми технологиями и тому подобное.

Разработку элементов интерактивного обучения мы можем найти в трудах В. Сухомлинского, Ш. Амонашвили, В. Шаталова, Е. Ильина, С. Лисенковой и других. Суть интерактивного обучения при изложении дисциплин экологического направления заключается в том, что процесс обучения происходит только путем постоянного активного взаимодействия всех соискателей. Это сообучение, взаимообучение (коллективное, групповое, обучение в сотрудничестве) где и соискатель, и преподаватель, являются равноправными субъектами обучения, понимают, что они делают, дискутируют по поводу того, что они знают, умеют и осуществляют. Преподаватель во время интерактивного обучения выступает как организатор процесса, консультант [3].

Главными в процессе обучения является связь между соискателями, их взаимодействие и сотрудничество. Результаты обучения достигаются взаимными усилиями участников процесса, соискатели берут на себя ответственность за результаты обучения.

Кроме того, использование интерактивных методов позволяет реализовать идею сотрудничества тех, кто учит и тех, кто учится, и способствует их конструктивному взаимодействию, оздоровлению психологического климата на занятиях, создает доброжелательную атмосферу.

### Библиографический список

1. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: Навчальний посібник /І.М. Дичківська. – К.: Академвидав, 2004. – 352с.
2. Комар О.А. Інтерактивні технології – технології співпраці / О.А. Комар // Початкова школа, 2004. – №9. – С. 5–7.
3. Пометун О.І. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід / О.І. Пометун. – К., 2002. – 135с.

---

---

## ИСТОКИ НЕЛИНЕЙНЫХ ЭФФЕКТОВ В СИСТЕМЕ "ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА"

---

---

**Михеев А. В.,**  
*м. Днепр, Украина*

Использование природы человеком, а именно ресурсов живых систем и абиотической среды, испытывает и порождает множество эффектов нелинейного характера. Любое изменение в природе, вызванное нашей хозяйственной деятельностью, "возвращается" в виде нежелательных последствий (следствие принципа контринтуитивного поведения сложных систем Дж. Форрестера [1]).

Запасы полезных ископаемых формировались миллионы лет, но мы их исчерпываем за десятилетия, тем самым внося в распределение и преобразование материальных и энергетических "депозитов" Земли новую динамику. Непредсказуемые эффекты нам "дарят" новые синтетические соединения, созданные из тех же полезных ископаемых и никогда ранее не присутствовавшие в природе, которые разлагаются (или, правильнее сказать – *не* разлагаются) сотни лет. И неизвестно, какие с ними при этом произойдут химические трансформации, поскольку по объективным причинам у нас нет в наличии, например, пластиковой бутылки, за разложением которой мы бы могли начать следить 100 лет назад.

Человек не просто инициирует новые импульсы и воздействия, не свойственные сложившимся природным сообществам, но и нарушает естественный баланс линейных и нелинейных процессов, который является результатом развития материальных систем на нашей планете. И многие возможности антиэнтропийной саморегуляции, создаваемые Природой, просто теряются; процессы из линейных превращаются в стохастические, "закономерности" становятся случайными, случайности – закономерными".

Понимание нелинейных эффектов, порождаемых природопользованием – и ударающих по результативности этого природопользования – лежит через анализ соответствующего "места событий". Очаги хозяйственной деятельности, в первую очередь – добывающей промышленности, формируются на фоне естественной природной среды, в результате чего первичные экосистемы все в большей степени заменяются новыми комплексными формациями – сложными техноэкосистемами.

Очевидно, что основным фактором устойчивости техноэкосистем является наличие в их составе живой материи, представленной в различных формах. Сбалансированное функционирование техноэкосистемы (как и любой системы)

достигается за счет саморегуляции, причем с приоритетом природных механизмов. В общем смысле оптимальная структура техноэкосистемы детерминирована состоянием соответствующей природной экосистемы. Таким образом, можно сформулировать, что существование техноэкосистем должно подчиняться законам природных экосистем.

Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что именно техногенная составляющая в наибольшей степени определяет характер и масштаб трансформации первичной природной среды и, в конечном итоге, специфику формируемой техноэкосистемы [2, 3]. При этом процесс ее саморегуляции не может осуществляться теми же путями, что и в исходной, ненарушенной экосистеме – учитывая, что последняя (как в целом, так и на уровне ее отдельных компонентов) в составе техноэкосистемы находится, как правило, в режиме различных этапов локально-катастрофических сукцессий с нарушением естественных взаимосвязей. В этих условиях при решении проблем саморегуляции техноэкосистем и их сбалансированного функционирования завязывается своеобразный Гордиев узел: техноэкосистема и входящие в ее состав природные сообщества предстают как противоположности, причем, вопреки известному философскому закону, борьба между ними очевиднее, чем единство.

Для природных компонентов ситуация в рамках комплексных техноэкосистем значительно усложняется тем, что дестабилизирующие воздействия техногенных факторов по сути становятся дополнительными, эволюционно несвойственными факторами дезорганизации, то есть повышения энтропии. Испытывая подобные воздействия, биотические компоненты меняются в разной степени. Влияние, нейтральное для одних, может быть пагубным для других, что, в конечном итоге, приводит к разбалансировке комплекса внутрисистемных связей.

Таким образом, сложная техноэкосистема предстает как специфическая структура, которая может рассматриваться в виде своеобразного "поля событий" нелинейной природы. Рассмотрение техноэкосистемы как информационной, кибернетической структуры приводит к пониманию того, что "сложность" техноэкосистемы непосредственно определяется сложностью происходящих в ней информационных процессов. С усложнением структурной организации техноэкосистемы увеличивается сложность проходящих в ней материально-энергетических взаимодействий → увеличивается степень опосредования взаимосвязей → возрастает нелинейность (информационность) процессов.

Разумеется, в техноэкосистемах отмечаются и эффекты прямых воздействий, особенно на начальных этапах техногенной трансформации. Однако последствия этих воздействий, имеют, как правило, также нелинейный характер. Восстановление трансформированного природного сообщества в подавляющем большинстве случаев осуществляется также нелинейно, что связано с необходимостью выстраивания нового формата прямых и обратных связей, которыми ранее это сообщество не регулировалось.

Принято считать, что при саморегуляции управляющие факторы действуют не извне, а возникают в самой системе. Анализ явления с кибернетических позиций позволяет конкретизировать, что при этом возникают не факторы как таковые, а способы регуляции, направленные на преобразования внешних воздействий с целью ослабления их непосредственного детерминирующего влияния.

### Библиографический список

1. Краснощеков Г.П. Экология "в законе" (теоретические конструкции современной экологии в цитатах и афоризмах) / Г.П. Краснощеков, Г.С. Розенберг. – Тольятти, 2001. – 248 с.
2. Міхеєв О.В. Принципи оцінки та вибору заходів для сприяння процесам саморегуляції дестабілізованих екосистем / О.В. Міхеєв // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2017. – Вип. 4 (105). – С. 124–131.
3. Шапар А.Г. Концептуальні підходи до розуміння процесів антропогенної дестабілізації екологічних систем / А.Г. Шапар, О.В. Міхеєв // Вісник НАН України. – 2018. – № 3. – С. 56–66.

---

---

## РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРОСВІТИ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПЕРВОЦВІТІВ ПОЛТАВЩИНИ

---

---

**Березанець М. М.,**  
*м. Полтава, Україна*

Запобігання деградації навколишнього середовища та поліпшення його якісних показників є пріоритетним завданням на шляху переходу України до засад сталого розвитку. Глобальним завданням суспільства є формування стратегії розвитку людства в гармонії з навколишнім середовищем. Важливим підґрунтям у цьому напрямку відіграє екопросвітництво, адже екологічні проблеми в значній мірі пов'язані саме з низьким рівнем екологічної культури. Тому так необхідно для кожного бути у всеозброєнні екологічними знаннями.

У Полтавській області, як і по території усієї України щовесни стартує Всеукраїнська операція "Первоцвіт", направлена на запобігання протиправному збиранню, продажу в Україні та за її межами рідкісних рослин та, зокрема, первоцвітів.

Задля збереження первоцвітів викладачі кафедри разом із студентами природничого факультету щорічно проводять еколого-просвітні заходи, які розраховані на широкі верстви населення. Такі заходи реалізуються разом із Департаментом екології та природних ресурсів облдержадміністрації в межах проведення операції «Первоцвіт-2019».

Передує цьому етапу, довгий підготовчий процес, коли студенти обговорюють питання, що стосуються шляхів охорони первоцвітів Полтавської області на заняттях, засіданні проблемної групи «Різноманітність та охорона весняноквітучих ефемероїдів Полтавщини» (керівник – доцент Тетяна Шкура). А потім студентська молодь проводить профілактичні природозберігаючі бесіди про охорону первоцвітів зі своїми друзями, рідними, знайомими, перехожими на вулицях міст та сіл. Розповідають про те, що у весняний період щороку вже «традиційно» починається масова несанкціонована торгівля ранньоквітучими видами рослин, в тому числі рідкісними, що перебувають під загрозою зникнення. Висока декоративність та ранні терміни квітування первоцвітів обумовлюють їх масове збирання. Що в свою чергу призводить до послаблення та повного пригнічення насінневого поновлення. Крім цього, доволі часто первоцвіти знищують з кореневою частиною. А це призводить до фізичного знищення цілої популяції



Викладачі та студенти звертаються до громадян із закликом бути екологічно свідомими: не купувати, не продавати та не знищувати рослини. Адже проліски, підсніжники, шафрани, рябчики та більшість інших ранньоквітучих рослин є рідкісними для України і знаходяться на межі повного знищення.

Згідно чинного законодавства, здійснюючи торгівлю рідкісними та зникаючими видами рослин та їх частинами, громадяни порушують закони України: "Про рослинний світ", "Про охорону навколишнього природного середовища", "Про Червону Книгу України". За придбання та реалізацію рослин, занесених до Червоної книги України, передбачена адміністративна відповідальність. Покарання передбачене у вигляді штрафу на суму від ста (1700 грн) до двохсот п'ятнадцяти (3655 грн) неоподаткованих мінімумів доходів громадян з конфіскацією рослин. Тобто не лише продавець вважається винним, але також і той, хто купує первоцвіти чи перевозить їх, оскільки є співучасником злочину.

Також за знищення ранньоквітучих видів рослин накладається штраф про адміністративне порушення від двадцяти (340 грн) до тридцяти (510 грн) неоподаткованих мінімумів доходів громадян.

Отже, розвиток екопросвіти потребує реалізації природоохоронних заходів, змін до законодавства в частині форм та змісту освіти, залучення засобів масової інформації, задля переходу на шлях екологічно збалансованого розвитку держави.

---

---

## **ЕКСПРЕСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТ-ІОНІВ В ОВОЧАХ ТА ФРУКТАХ**

---

---

**Солодовник М. А., Третякова Д. М.,**  
*м. Полтава, Україна*

Показник захворюваності населення, як основний показник екологічного ризику, є функцією екологічних факторів, які здійснюють безпосередній вплив на здоров'я людей, а це в першу чергу забруднення повітря, питної води та ґрунту [1]. Відомо, що до 80% екзогенних забруднювачів людина отримує з продуктами харчування. рослинну продукцію шкідливі речовини надходять внаслідок застосування понаднормативних доз мінеральних добрив та пестицидів; у тваринницьку – стимуляторів росту тварин та антибіотиків. До високотоксичних ксенобіотиків відносяться також металеві забруднення (ртуть, свинець, олово, цинк, мідь тощо), діоксини, нітрати.

Нераціональне застосування азотовмісних добрив, як і недотримання інших агротехнічних вимог зумовлює акумуляцію нітратів у рослинах, овочевих культурах. Сучасна дієтологія базується на включенні до раціону харчування належної кількості овочів та фруктів, тому наявність надлишку нітратів в овочах та фруктах суттєво впливає на стан здоров'я людини [2].

Метаболізм нітратів у ШКТ під впливом мікробів призводить до утворення нітритів, нітрозамінів та нітрозамідів, які є сильними канцерогенами. У крові внаслідок

окиснення нітратами феруму до трьохвалентного стану утворюється метгемоглобін, який не здатний переносити кисень, що викликає кисневе голодування організму людини. При гострому отруєнні виникає смертельна хвороба - метгемоглобінія. Нітрати також сприяють накопиченню молочної кислоти та холестерину, провокуються серцево-судинні захворювання [3]. За даними ВОЗ допустимі норми вживання нітратів складають 5 мг/кг маси дорослої людини за добу. Вміст нітратів в продуктах харчування є одним з важливих показників якості продуктів.

Метою нашого дослідження була оцінка вмісту нітрат-іонів у фруктах та овочах за допомогою нітрат-тестера СОЕКС з діапазоном вимірювання концентрації нітрат-іонів 20-5000 мг/кг маси продукту. Принцип роботи нітрат-тестера відповідно до паспорту приладу ґрунтується на вимірюванні провідності змінного високочастотного струму у середовищі досліджуваного продукту.

Кожний фрукт та овоч містить в своєму складі необхідні для його нормального розвитку іони кальцію, магнію, заліза, міді, хлориди, органічні кислоти в певних концентраціях. Базовий рівень вмісту кожної конкретної речовини (в іонному чи молекулярному вигляді) визначається біохімією рослини, а також складом ґрунту, в якому вона росте. Нітрати, фосфати та інші іони, які вносяться в ґрунт з мінеральними добривами, розчиняючись у ґрунтовому розчині та накопичуються у вигляді солей в різних частинах рослини, в тому числі і в плодах, відповідно підвищуючи електропровідність середовища плоду. Таким чином вимірюється електропровідність різних плодів в порівнянні з електропровідністю, обумовленою базовим рівнем вмісту іонів в цьому продукті.

Нами досліджувались овочі та фрукти повсякденного вживання полтавцями в літній період, придбані як на продовольчих ринках, так і в супермаркетах відомих торговельних мереж Полтавщини. В деяких випадках плоди піддавались певній, в тому числі і термічній, обробці.

Як свідчать результати досліджень, представлені в таблиці, в основному у досліджених продуктах не знайдено перевищення ГДК за нітратами, отже фрукти та овочі, які надходять до торговельних мереж м. Полтава були вирощені за правильною технологією використання добрив.

За нашими даними, вимочування яблук та груш у чистій воді не впливає на вміст в них нітратів, а термічна обробка призводить до підвищених значень вмісту нітратів у плодах, що скоріше всього пояснюється збільшенням концентрації іонів всіх електrolітів у рідкій фазі плодів в наслідок випаровування води, а ніяк не підвищенням вмісту нітратів.

Звертає на себе увагу підвищений вміст нітратів в деяких досліджуваних динях, купованих як на продовольчих ринкових, так і в супермаркетах різних торговельних мереж. Вміст нітратів в усіх придбаних кавунах сягає або перевищує ГДК, до того ж кількість нітратів біля кавунової скоринки ще на 10-15% більше, ніж в середині ягоди. Це підтверджує раніше виявлені закономірності, що сімейство гарбузових є накопичувачем нітратів [4].

Було досліджено також ґрунтові томати сливки, які відрізнялись структурою і кольором м'якоті (рис.)

**Визначення нітрат-іонів у фруктах та овочах з допомогою нітрат-тестера  
СОЕКС,  $P = 0,95$ ;  $n = 10$**

Продукт	Джерела придбання, способи обробки рослинних продуктів	ГДК, мг/кг	Знайдено, $C \pm \delta$ , мг/кг
Яблука	фрукти з продовольчого ринку	60	$35 \pm 7$
	фрукти з супермаркету		$39 \pm 7$
	фрукти, вимочені у воді протягом 30 хв.		$30 \pm 8$
	Фрукти, ошпарені окропом		$47 \pm 6$
Груші	фрукти з продовольчого ринку	60	$25 \pm 5$
	фрукти з супермаркету		$27 \pm 7$
	фрукти, вимочені у воді протягом 30 хв.		$21 \pm 5$
	фрукти, ошпарені окропом		$39 \pm 7$
Дині	фрукти з продовольчого ринку	90	$80 \pm 6$
	фрукти з супермаркету		$77 \pm 6$
Кавуни	ягоди з продовольчого ринку	60	$95 \pm 13$
	ягоди з супермаркету		$92 \pm 15$
Картопля	овочі з продовольчого ринку	250	$83 \pm 9$
	овочі з супермаркету		$82 \pm 8$
	овочі, ошпарені окропом		$135 \pm 15$
Баклажани	овочі з продовольчого ринку	300	$59 \pm 6$
	овочі з супермаркету		$69 \pm 7$
	овочі, вимочені у сольовому розчині		$214 \pm 19$
Морква	овочі з продовольчого ринку	250	$74 \pm 9$
	овочі з супермаркету		$86 \pm 11$



**Рис. Зразки досліджуваних томатів**

Якщо для червоних томатів вміст нітратів складав  $85 \pm 9$  мг/кг (ГДК= 150 мг/кг), то в томатах з незначним або очевидно зміненим кольором м'якоті кількість нітратів за показниками нітрат-тестеру сягає або перевищує ГДК:  $160 \pm 23$  мг/кг. Але отримані результати за показниками нітрат-тестеру можна вважати досить приблизними, оскільки очевидно, що щільність червоних і жовтуватих плодів різна, і відповідно

відрізняється базовий рівень загальної електропровідності у водному середовищі цих томатів.

Для баклажанів, вимочених у сольовому розчині, значення нітрат-тестеру зросло в чотири рази, хоча вміст нітратів в досліджуваних овочах не міг змінитися, адже нітратомір, а точніше солемір, відобразив зростання загальної електропровідності середовища плоду за рахунок збільшення концентрації NaCl. Тож, використовувати нітрат-тестер для точних вимірів можна тільки тоді, коли досліджувані овочі і фрукти мають такий же рівень вмісту іонів електролітів, який взято для визначення базової загальної електропровідності певного рослинного продукту. В іншому випадку отримуємо дуже велику похибку.

Для точного визначення вмісту нітратів в рослинних продуктах потрібно провести хімічний аналіз за одним з стандартних методів відповідно до ДОСТ 29270, більш експресним та зручним є потенціометричний метод з застосуванням іонселективного електроду на нітрат – іони [5]. Контроль за вмістом нітратів є досить важливим для дотримання раціону безпечного харчування, не можна покладатися тільки на органолептичні якості фруктів та овочів, оскільки перевищення допустимих норм нітрат-іонів в рослинних продуктах може призвести до непередбачуваних та небезпечних захворювань.

#### Список літератури

1. Pysarenko P.V., Samojlik M.S., Plaksienko I.L., Kolesnikova L.A. Conceptual framework for ensuring resource and environmental safety in the region /Theoretical and experimental chemistry. - 2019. №2. P. 137-142.
2. *Плаксієнко І.Л.* Екологія людини: особистісна складова: монографія /І.Л. Плаксієнко. - Полтава: Смірнов А. Л. , 2018. - 212 с.
3. Ярошевська В. М. Безпека життєдіяльності /В.М. Ярошевська – К.: Професіонал, 2004. - 560 с.
4. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах /О.І. Циганенко, - К.: Здоров'я, 1990. – 123с.
5. Супрунович В.І. Електрохімічні методи аналізу: навч. посіб. /В.І. Супрунович, І. Л. Плаксієнко, Ю. І. Шевченко. - Дніпропетровськ, 2006. - 413 с.

---

---

## МОНІТОРИНГ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА ПОЛТАВА

---

---

**Вадімов В., Яровий І., Горбонос В., Кузенко Л, Плаксієнко І.**  
*м. Полтава, Україна*

Мікрокліматичні умови міського середовища мають велике значення на формування комфортності проживання у місті. Місто Полтава має унікальні природно-ландшафтні властивості. У складі містобудівного аналізу житлового середовища

передбачається архітектурний аналіз мікрокліматичних умов, де загальний кліматичний фон у відповідності для конкретних фізико-географічних умов місцевості актуалізується до сучасного стану забудови міста. Для проведення такої аналітичної роботи був застосований еко-моніторинг на основі смарт технологій [3]. Аналіз мікроклімату міської забудови найбільш складна частина. Тут потрібен аналіз специфічних факторів впливу міського середовища на природну складову мікроклімату: забруднення атмосферного повітря (склад, інверсія та інш): зміни теплообміну за рахунок відкритих та закритих площини забудови, теплофізичні особливості; штучний рух теплообміну між різними господарчими об'єктами; виникнення «міських бризів» та інш.

В рамках підписаної Угоди про асоціацію між Україною і державами Європейського Союзу в Україні впроваджуються стандарти у сфері охорони довкілля та розробляється стратегія забезпечення ресурсно-екологічної безпеки в регіонах, реалізація яких спрямована на збереження об'єктів навколишнього природного середовища та первинних ресурсів регіонів, зменшення ризиків негативного впливу техногенних забруднень на здоров'я населення та поліпшення конкурентоздатності регіонів України [2]. Відповідно Директиві 2008/50/ЄС про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи в Україні впроваджуються наступні заходи [3]:

- встановлення верхньої та нижньої межі оцінки, а також граничних значень для основних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі;
- визначення зон та агломерацій по всій території України за ступенем забруднення атмосферного повітря, перегляд класифікації зон та агломерацій залежно від порогів оцінювання;
- детальна розробка системи інформування громадськості про стан атмосферного повітря в місцях проживання;
- вдосконалення системи оцінки якості атмосферного повітря;
- впровадження планів щодо поліпшення якості атмосферного повітря для зон та агломерацій, де рівень забруднення перевищує граничну величину;
- розробка короткострокових планів дій для зон та агломерацій, де існує ризик перевищення допустимих меж забруднення.

В багатьох європейських країнах визначається вміст шістьох основних забруднювачів повітря: діоксиду сірки ( $\text{SO}_2$ ), твердих пилових частинок ( $\text{PM}_{10}$ ), дрібних пилових частинок ( $\text{PM}_{2.5}$ ), діоксиду азоту ( $\text{NO}_2$ ), оксиду вуглецю ( $\text{CO}$ ) та озону ( $\text{O}_3$ ), на основі чого вираховується показник якості повітря.

Пил є основним шкідливим фактором на багатьох промислових підприємствах та головним забруднювачем атмосферного повітря населених пунктів, наявність пилу у повітрі є причиною складних захворювань нервової, серцево-судинної та особливо дихальної систем людини. Пилові частинки різних розмірів здатні проникати та затримуватися в усіх ділянках органів дихання. Аерозольні частинки розміром до 2,5 мкм ( $PM_{2,5}$ ) накопичуються переважно в альвеолах і є причиною розвитку пневмоконіозів. Частинки діаметром 10 мкм ( $PM_{10}$ ) і більше здатні проникати в бронхи і викликати пилові бронхіти [4]. Відповідно вимогам ЄС першочерговими є заходи щодо зменшення впливу саме фракції пилу  $PM_{2,5}$ . Тому в Директиві 2008/50/ЄС особливо наголошується на необхідності моніторингу за вмістом саме пилових фракцій  $PM_{2,5}$  та  $PM_{1,0}$ , які за українськими показниками не виокремлюються із загальної маси пилу і кількісно, як правило, не визначаються [5].

Вдосконалення системи моніторингу якості повітря відповідно виконання директив 2008/50/ЄС про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи; а також 2004/107/ЄС про миш'як, кадмій, ртуть, нікель і поліциклічні ароматичні вуглеводні у атмосферному повітрі покладається на Міністерство екології та Державну службу надзвичайних ситуацій України, але в останні роки в Україні все більше регіональних громадських організацій активно долучаються до процесу імплементації директив ЄС у сфері охорони атмосферного повітря в українських реаліях. Так, на виконання «Концепції інтегрованого розвитку міста Полтава 2030» з вдосконалення екоконтролю за міським середовищем, фахівцями комунальної організації «Інститут розвитку міста» Полтавської міської ради проводиться моніторинг стану атмосферного повітря в різних районах Полтави з допомогою пиломірів марки «Air Pollution» [6].

Пиломір «7bit Pollution Monitor» марки «Air Pollution», розробником якого є Олександр Кузьмюк (Distributed Data System Ltd, Дніпро), являє собою оптичний датчик, в якому повітря проходить крізь промінь світла і за ступенем затухання сигналу визначається концентрація трьох фракцій пилу в повітрі -  $PM_{1,0}$ ,  $PM_{2,5}$  та  $PM_{10}$ . Пиломір також слугує датчиком вмісту, основних газів які виділяються при горінні палива - CO та  $NO_2$ , температури та рівня вологості повітря. Виміри стаціонарно встановленого пиломіру фіксуються кожні дві хвилини. Завдяки використанню інноваційних ІТ-інструментів результати вимірювань представляються у вигляді таблиць та графіків залежності показників від часу доби та оприлюднюються громадськості з онлайн-доступом.

За даними спостережень на території Полтавської державної аграрної академії, систематизованими протягом жовтня-грудня 2019 року, зроблено висновки, що якість

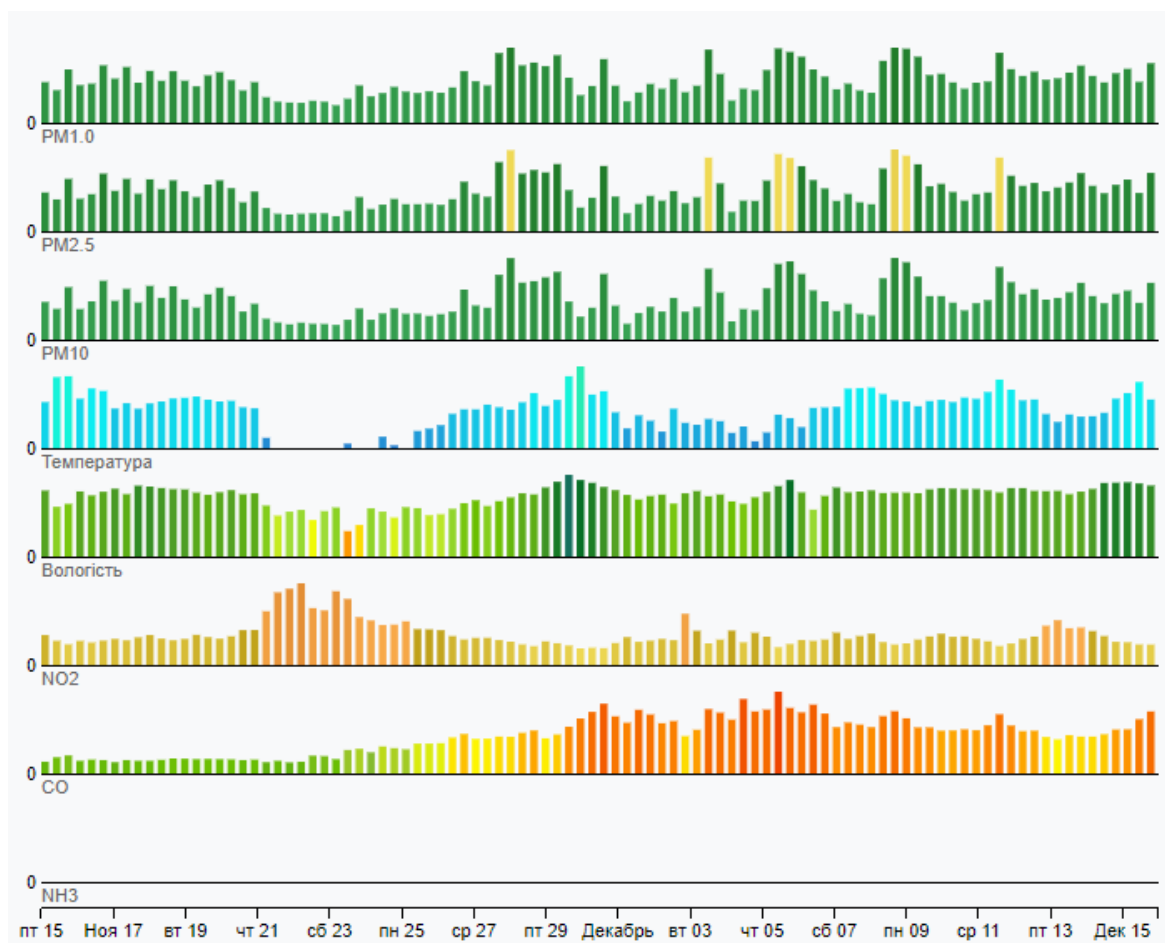
атмосферного повітря на території ПДАА відповідає стандартам Європейського агентства з охорони навколишнього середовища (ЕЕА). Так вміст фракції пилу  $PM_{2,5}$  не перевищує  $17 \text{ мкг/м}^3$ , а  $PM_{10}$  –  $22 \text{ мкг/м}^3$ , що за класифікацією ЕЕА відповідає показнику «добре» (див. табл.).

**Таблиця**

**Показники якості атмосферного повітря на території ПДАА протягом жовтня-грудня 2019р.**

Час вимірювань	Дисперсність пилу, $(C \pm \sigma) \text{ мкг/м}^3$		
	$PM_{1,0}$	$PM_{2,5}$	$PM_{10}$
8.00-10.00	$10,9 \pm 0,5$	$12,7 \pm 0,8$	$16,2 \pm 1,3$
13.00-15.00	$9,9 \pm 0,7$	$15,0 \pm 1,0$	$19,4 \pm 1,5$
19.00-21.00	$12,2 \pm 0,9$	$16,4 \pm 1,2$	$21,7 \pm 1,7$

За даними спостережень в центрі міста на перехресті вулиць Європейської та Небесної сотні, де перебуває велика кількість людей та завжди має місце активний рух автотранспорту, зафіксовано незначне перевищення вмісту пилової фракції  $PM_{2,5}$  (до  $30 \text{ мкг/м}^3$ ) та суттєве перевищення концентрації CO (див. рис.).



**Рис. Показники якості повітря на перехресті вулиць Європейської та Небесної сотні**

В результаті систематизації та аналізу експериментальних даних, отриманих з допомогою піломірів «7bit Pollution Monitor», які встановлено в усіх регіонах м.Полтава, будуть запропоновані методологія моніторингу атмосферного повітря та системи управління за якістю міського повітря м.Полтава відповідно до вимог ЄС. У повному обсязі директиви ЄС мають бути виконані в Україні до кінця 2019 року.

### Список джерел

1. Вадімов В. М. Формування житлового середовища м. Полтава із застосування еко-моніторингу мікрокліматичних умов. /В.М.Вадімов Архітектура: естетика+екологія+економіка: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції /Полт.нац. тех. ун-т ім. Ю. Кондратюка – Полтава: ПолНТУ, 2019.- С. 12-13.
2. Pysarenko P.V. Conceptual framework for ensuring resource and environmental safety in the region /P.V.Pysarenko, M.S.Samojlik, I.L.Plaksiienko, L.A.Kolesnikova //Theoretical and Applied Ecology. 2019.– №2. - P. 89-94.
3. Додаток XXX до глави 6 «Навколишнє природне середовище». Розділу V «Економічне і галузеве співробітництво». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/ugoda-pro-asociaciyu/30\\_Annex.pdf](https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/ugoda-pro-asociaciyu/30_Annex.pdf).
4. Кашуба М.О. Седиментаційна здатність та проникність зварювальних аерозолів в окремі ділянки органів дихання /М.О. Кашуба М.О. //Український журнал з проблем медицини праці. - 2006. - №2.- С.17-22.
5. Аналітична хімія в аналізі технологічних та природних об'єктів: навчальний посібник. /В.І.Супрунович, І.Л.Плаксієнко, Н.Г.Федорова, Ю.І.Шевченко. - Дніпропетровськ: УДХТУ, 2003. - 152 с .
6. Сицька Д.У. Полтаві встановили датчики забруднення повітря з онлайн-доступом: що вони показують? /Д.У.Сицька //Інтернет-видання «Полтавщина».- 20.10.2019р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://poltava.to/news/52994/>.



---

---

## ПРИНЦИПИ ТОЛЕРАНТНОСТІ ЯК СКЛАДОВА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

---

---

Плаксієнко І.Л., Самойлік М.С., Вараксіна О.В., Глазунова В.Є.

*м. Полтава, Україна*

Сьогодні, коли загроза загальному виживанню людства через глобальні екологічні проблеми набуває критичного значення, в ЮНЕП, консолідуючи зусилля країн на міждержавному рівні, відзначається, що у переліку факторів подолання екологічної кризи на одному з перших місць стоїть екологічна освіта, яка базується на дотриманні в суспільстві гуманістичних цінностей та принципів толерантності. В Законі України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» серед основних причин екологічних проблем в Україні також вказано низький рівень розуміння в суспільстві пріоритетів збереження довкілля та переваг збалансованого (сталого) розвитку, а також недосконалість системи екологічної освіти та просвіти [1, 2].

По відношенню до глобальних екологічних процесів поняття толерантності має багато аспектів. Під екологічною толерантністю прийнято мати на увазі здатність організмів долати несприятливий вплив того чи іншого фактору навколишнього середовища. В широкому значенні толерантність у процесах взаємодії «людина-суспільство-довкілля» – це один із засобів зняття конфліктів та розвитку гармонійних форм співіснування, усвідомленої взаємодії людини з довкіллям в усіх антропоєкосистемах. Формування екологічної освіти на принципах толерантності – це формування толерантних установок і моделей поведінки людини по відношенню до живої і неживої природи. Адже знищення загальних критеріїв моральності в самосвідомості людини вже породило страшні деструктивні наслідки для всього людства. Це переводить проблему толерантності в площину незамінних цивілізаційних цінностей [3].

Підготовка сучасного спеціаліста-еколога з природничих дисциплін в ПДАА орієнтована на:

- вивчення існуючих взаємодій між речовинами в природних об'єктах;
- розуміння сутності біохімічних процесів у природі, єдності та взаємодії в складних антропоєкосистемах;

- формування сучасного світогляду про єдність хімічних, фізичних, біологічних процесів, що відбуваються у природі;
- набуття здобувачами вищої освіти вмінь використовувати одержані знання і навички для управління біохімічною діяльністю живих істот в біосфері.

На основі отриманих теоретичних знань глибинних природних процесів на спеціалістів-екологів покладається і таке важливе завдання як сприяння поширенню ідей та соціальних зразків толерантної взаємодії з усіма мешканцями нашої планети. Структура професійної підготовки екологів на базі чітких моральних засад обов'язково повинна включати як когнітивний, діяльнісний, так і соціально-просвітницький компоненти.

В результаті вивчення таких дисциплін як «Загальна екологія та неоекологія», «Екологія людини», «Урбоекологія», «Екологія ресурсозбереження», «Охорона та раціональне використання природних ресурсів», «Моделювання і прогнозування стану довкілля», «Екологічна політика» та багато ін. здобувачам вищої освіти за спеціальністю «Екологія» в ПДАА надаються теоретичні та практичні знання з форм і способів гармонійного співіснування людини з довкіллям [4].

Науково-дослідна робота студентів-екологів з активною їх участю у міжнародних, всеукраїнських науково-практичних конференціях та міських заходах екологічного спрямування, а також виховна робота у вигляді круглих столів, розвивальних тренінгів щодо екології людини націлені на формування екологічної свідомості студентів, розуміння та розширення образу всесвіту, надбання навичок толерантної, гармонічної взаємодії з навколишньою дійсністю [5]. Безумовно, що головним завданням людства наразі є розробка та впровадження стратегій моделювання простору конструктивної взаємодії людини з довкіллям для цілісного співіснування, розуміючи взаємозалежність та цінність всіх мешканців нашої планети, тож захист і збереження навколишнього середовища на основі принципів відповідальності та толерантності є прямий обов'язок кожного з нас.

### Список джерел

1. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». /Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, №16, ст.70. Режим доступа: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>.

2. Свистак-Яроцька О.Л. Теорія екологічної освіти: від елементарних знань про природу до складової освіти для сталого розвитку суспільства\_О. Л. Свистак-Яроцька *Збірник наукових праць «Педагогіка та психологія»*. – Харків, 2017. – Вип. 56. С. 86-99. file:///C:/Users/43/Downloads/2056-086-099.pdf.

3. Плаксиенко И.Л. Системный аспект экологических проблем человечества. /И.Л.Плаксиенко, М.С.Самойлик, Л.А. Колесникова //Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Хімія, екологія та освіта».- Полтава, 2018.- С. 66-70.
4. Pysarenko P.V. Conceptual framework for ensuring resource and environmental safety in the region /P.V.Pysarenko, M.S. Samojlik, I.L. Plaksiienko, L.A. Kolesnikova //Theoretical and applied o.- 2019, №2. С. 137-142.
5. Плаксиєнко І.Л. Деякі аспекти вивчення особистісного фактору екології людини. /Плаксиєнко І.Л., Писаренко П.В., Самолік М.С., Колеснікова Л.А. //Science and education a new dimension. Pedagogy and psychology.- 2018.-VI (70).- Issue 170.-P. 48-51.

---

---

## ПРО СТАН НАЯВНОСТІ ПЕСТИЦИДІВ У ВОДНИХ ДЖЕРЕЛАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.

---

---

**Фесенко О.Г.,**

**м. Полтава, Україна**

Визначено, що широке використання в сільському господарстві засобів захисту рослин може бути причиною забруднення ними довкілля.

Вода, як і повітря, є одним із найважливіших елементів зовнішнього середовища, без якого не можливе життя. Окрім того, забезпечення населення доброякісною водою у достатній кількості унеможливує появу і поширення збудників інфекційних хвороб, що можуть передаватися через воду, та виникнення захворювань неінфекційної природи, спричинених наявністю у воді хімічних домішок.

Звичайно, на людину впливають усі компоненти екології довкілля: повітря, ґрунт, але вода, її якість, мають найважливіше значення. Існує вислів, що більшість хвороб людина випиває разом з водою. Тому забезпечення населення питною водою є пріоритетним напрямком у галузі гігієни та охорони здоров'я, який гарантує нормальне існування людей в усьому світі [9].

Для наших сільськогосподарських районів Полтавської області найбільш характерним джерелом забруднення природних вод і ґрунтів є надлишок мінеральних добрив і пестицидів, які десятками років у великих обсягах використовувалися на полях. Тільки 5-10% їх використовувалося рослинами, а 90% змивалося дощовими й сніговими водами, здувалося вітрами, осідало в ріках і озерах, стаючи при цьому шкідливими компонентами екосистем [8].

Пестициди, що потрапили у водойми з ґрунту та атмосфери, руйнуються, мігрують, накопичуються у водяних організмах, мулі. Інтенсивність їх руйнування визначається в основному температурою та рН води. Найнебезпечніші пестициди здатні зберігатися понад 30 діб. Для водяної фауни найбільш токсичними є інсектициди, найменш токсичними – фунгіциди; гербіциди посідають проміжне місце [1].

В Україні проблеми оцінки екологічних ризиків розглядається у контексті екологічної безпеки. Цим питанням присвячено праці таких провідних вчених, як Г.В. Звягільцева, О.В. Рибалова, Г.Д. Коваленко, В.М. Коморін, Г.В. Лисиченко [4].

Починаючи з 2-ї половини ХХ ст. Україна займає одне з провідних місць у світі у вивченні питань з токсикології пестицидів. У 1964р. у Києві академіком Л.І. Медведем створено перший у світі Науково-дослідний інститут гігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя МОЗ України). Ученим цього закладу вперше в світі вдалося здійснити ряд науково-практичних заходів щодо наукового обґрунтування заборони ДДТ, альдрину, дельдрину, ГХЦГ (ізомери гексахлорциклогексану) та інших стійких пестицидів. Українськими вченими також вперше у світі було розроблено концепцію допустимої добової дози (ДДД) пестицидів та інших хімічних речовин. ДДД є базовою величиною для розробки нормативів вмісту пестицидів у продуктах харчування, об'єктах довкілля, а також для обґрунтування гігієнічних регламентів та ін. У 1963 р. концепцію ДДД було схвалено на першому об'єднаному засіданні Комітету експертів ФАО і комітету ВООЗ щодо залишкових кількостей пестицидів. Уже в незалежній Україні, задовго до підписання Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі, було заборонено використання переважної більшості (9 з 12) стійких органічних забруднювачів, які потім увійшли до списку Конвенції[3].

Сучасні сільськогосподарські технології вимагають широкого застосування пестицидів й агрохімікатів. На сьогодні масштаби застосування пестицидів в Україні становлять понад 300 діючих речовин, близько 400 препаративних форм на площах понад 40 млн. га у кількостях понад 36 тис. тонн [6].

Дослідження проводились у 2010–2013 роках на базі Полтавської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», та виконувалися у відповідності до існуючих нормативних актів та методичних вказівок [2, 5, 7]. Всього відібрано 61 проба води.

За 2010-2013 роки досліджень відбирались проби води із річок, водоймищ, криниць та водогонів, у яких визначали залишкові кількості хлорорганічних (ДДТ,  $\gamma$ -ГХЦГ), та фосфорорганічних препаратів (дурсбану, метафосу, карбофосу, фозалону та

фосфаміду). Також проводилося визначення на препарати сим-триазинової групи атразин і симазин. Аналіз результатів лабораторних досліджень свідчить, що залишкові кількості пестицидів у перевіренних зразках не перевищують ГДК (гранично допустимі концентрації, подані в табл. 1).

### 1. Гранично допустимі концентрації пестицидів у воді

Найменування препарату	ГДК, мг/л
ДДТ	0,10
Гамма-ГХЦГ	0,02
Симазин	Не дозволяється
Атразин	0,20
Метафос	0,02
Фосфамід	0,03
Фозалон	0,001
Базудін	0,30
Дурсбан	0,02

**Примітка:** взято з [6].

Забруднення проаналізованих проб води на вміст хлор- та фосфорорганічних, та пестицидами групи симтриазинів не виявлено.

**Висновки.** Застосування пестицидів та інших агрохімікатів у агропромисловому секторі України потребує посилення всестороннього екологічного контролю, зокрема на законодавчому рівні з метою мінімізації можливих негативних наслідків і шкідливої дії на організм людини, стан довкілля та екологічну чистоту сільськогосподарської продукції.

### Бібліографія.

1. Агроекологія : Навч. посібник / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П. В. Литвак [ та ін.]. – К. : Вища освіта, 2006. – 671 с.
2. Александрова Л. Г., Гиренко Д. Б., Калинина А. А., [ и др.]. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах, и внешней среде. – М.: Колос, 1983. – 304с.
3. Влізко В.В. Проблеми біологічної безпеки застосування пестицидів в Україні / В.В. Влізко, Ю.Т. Салига // Вісник аграрної науки – К. 2012. –№2. С.24-27.
4. Екологічна безпека агропромислового виробництва: монографія / за науковою редакцією акад. О.І. Фурдичка, А.Л. Бойка . – К.: ДІА, 2013. – 416с.

5. Клисенко М.А., Калинина А.А., Новикова К.Ф. [и др.]. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах, и внешней среде. – Т.1. – М: Колос, 1992. – 567с.
6. Коваль В.В. Динаміка залишкових кількостей пестицидів у водах сільськогосподарського призначення в умовах Полтавщини / В.В Коваль, В.О. Наталочка, С.К. Ткаченко, [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №1. – С. 22 – 26.
7. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах, и окружающей среде.- Зб. №42. Официальное издание – К., 2005. – 246с.
8. Наукові звіти Полтавського регіонального управління водних ресурсів за 2010 - 2013 роки.
9. Чи безпечна вода на Полтавщині? – Полтава: ПМЕГО «МАМА– 86», 2010. – 16 с.

---

---

## СПИСОК АВТОРІВ

---

---

**Андрєєв Василь Генрихович** - в.о.завідувача відділу екологічного нормування, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, *м. Дніпро, Україна*

**Андрєєв Василь Генріхович** - Зав. від. Екологічного нормування, аспірант, , Інститут проблем природокористування та екології НАН України, *м. Дніпро, Україна*

**Анісімова Лариса Борисівна** - кандидат біологічних наук, завідувачка вимірювальної хіміко-аналітичної лабораторії, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, *м. Дніпро, Україна*

**Антонець Олександр Анатолійович** - к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри рослинництва, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Балацька Юлія Дмитрівна** - Магістрант природничого факультету Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, *м. Полтава, Україна*

**Бараболя Ольга Валеріївна** - доцент кафедри рослинництва, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Березанець Маргарита Мамедрасуловна** - Магістрант природничого факультету Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, *м. Полтава, Україна*

**Біленко Оксана Павлівна** - кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова Полтавської державної аграрної академії, *м. Полтава, +380970592803, felis2000domestica@gmail.com*

**Бондаренко Л.В.**, провідн. інж., Інститут проблем природокористування та екології НАН України, *м. Дніпро, Україна*

**Бондура Софія Вікторівна** - здобувач вищої освіти СВО Магістр, Одеській державний екологічний університет, *м. Одеса, Україна*

**Борохович Юлія Ігорівна** - провідний інженер, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, *м. Дніпро, Україна*

**Бугор Андрій Миколайович** - провідний інженер, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, *м. Дніпро, Україна*

**Бузіна Ірина Миколаївна** - канд. с.-г. наук, доцент, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, *м. Харків, Україна*

**Бурлакова Ангеліна Олегівна** - студентка-магістрантка, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», *м. Дніпро, Україна*

**Вадімов Вадим**, заслужений архітектор України, доктор архітектури, професор, *м. Дніпро, Україна*. E-mail: cancelar@rada.poltava.ua.

**Вараксіна Олена Вікторівна** - начальник відділу із забезпечення освіти дорослих та інноваційного розвитку *м. Дніпро, Україна*, e-mail: od@pdaa.edu.ua, ipod\_agro@ukr.net

**Веклич Вероніка Едуардівна** - здобувач вищої освіти ОС Магістр Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Веселовська Наталія Сергіївна** - член гуртка «Юні біологи», Полтавський обласний еколого-натуралістичний центр учнівської молоді, *м. Полтава, Україна*

**Волощенко Вікторія Вікторівна** - канд. вет. наук, доцент, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, *с. Докучаєвське, Харківська обл., Україна*

**Вольвач Оксана Василівна** - к.геогр.н., доцент, Одеський державний екологічний університет, *м. Одеса, Україна*

**Врадій Оксана Ігорівна** – Асистент, Вінницький національний аграрний університет, *м. Вінниця, Україна*

**Гайдабуров Юрій Миколайович** - здобувач вищої освіти СВО Магістр, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Галицька Марина Анатоліївна** – завідувач наукової лабораторії Агроекологічного моніторингу, науковий співробітник науково-дослідної частини, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*.

**Герус Людмила Василівна** - кандидат с.-г. наук, ст. н. співробітник відділу селекції, генетики та ампелографії, НААН України Національний науковий центр, «Інститут виноградарства та виноробства ім. В.Є. Таїрова», *м. Одеса, Україна*

**Глазунова Вікторія Євгеніївна** - здобувач вищої освіти СВО Бакалавр, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Горбань Валерія Костянтинівна** - здобувач вищої освіти, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Горбонос Валентин** - здобувач вищої освіти СВО Бакалавр, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*.

**Гордєєва Олена Федорівна** - канд. с.-г. наук, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*



**Горобець Максим Вікторович** - здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії, Полтавська державна аграрна академія, .Полтава, Україна  
**Міщенко Олег Вікторович** - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Григорьев Е. В.** - ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», *г. Курган,*

**Гуржій Роман Віталійович** – аспірант кафедри лісівництва, Національний університет біоресурсів і природокористування України, *м. Київ, Україна*

**Д'яконов Василь Іванович** - Зав. кафедри екології та біотехнології, канд. техн. наук, доцент , Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва,*с. Докучаєвське, Харківська обл., Україна*

**Джакелі Нателла Суліковна** - здобувач вищої освіти, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Диченко Оксана Юріївна** - к.с.-г.н., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Долгова Тетяна Анатоліївна** - канд. біол. наук, доцент, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, *с. Докучаєвське, Харківська область, Харківський район, Україна*

**Калініченко Володимир Миколайович** - к.с.-г.н, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Калініченко Олександр Володимирович** - канд. екон. наук, доцент, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Кателевський Валерій Миколайович** - м. науковий співробітник Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, м. Київ [ypdss@meta.ua](mailto:ypdss@meta.ua)

**Кашкальда Наталія Іванівна** - провідний інженер, , Інститут проблем природокористування та екології НАН України, *м. Дніпро, Україна*

**Кириченко В.А.** головн. Геолог., Інститут проблем природокористування та екології НАН України, *м. Дніпро, Україна*

**Ковальова Ірина Анатоліївна** - кандидат с.-г. наук, зав. відділу селекції, генетики та ампелографії, НААН України Національний науковий центр «Інститут виноградарства та виноробства ім. В.Є. Таїрова», *м. Одеса, Україна*

**Ковка Наталія Сергіївна** - аспірант Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

**Колеснікова Лариса Анатоліївна** - к.с.-г.н, ст. доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, Полтавська державна аграрна академія м. Полтава, Україна

**Колосовська Валерія Валеріївна**- канд.геогр.наук, асистент, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

**Костюкєвич Тетяна Костянтинівна** - канд. геогр. Наук, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

**Криштоп Євген Анатолійович** - канд. с.-г. наук, доцент , Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, с. Докучаєвське, Харківська обл., Україна

**Крючкова Світлана Вікторівна** - Провідний інженер, Інститут проблем природокористування та екології НАН України

**Кузенко Людмила** - здобувач вищої освіти СВО Бакалавр, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна, E-mail: lyuda.kuzenko1999@gmail.com.

**Ласло Оксана Александровна** - канд. с.-х. наук, доцент, Полтавская государственная аграрная академія, г. Полтава, Украина

**Літвін Анастасія Василівна** – здобувач, кафедра лісоуправління, лісоексплуатації та безпеки життєдіяльності,, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, м. Харків, Україна

**Логінова Світлана Олександрівна** – аспірантка, Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна

**Масленніков Дмитро Ігоревич** - канд. фіз.-мат. наук, доцент, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, с. Докучаєвське, Харківська область, Харківський район, Україна

**Михеев Алексей Владимирович** - докт. биол. наук, с. н. с., Інститут проблем природопользования и экологии НАН Украины, м. Днепр, Украина

**Мінко Олена Юріївна** - провідний інженер, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

**Остапенко Наталія Сергіївна** - канд. хім. Наук., ст. наук. співр., Інститут проблем природокористування та екології НАН України

**Павелко Віталій Анатолійович** - здобувач вищої освіти СВО Магістр, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

**Палачова Наталя Євгенівна** - здобувач третього рівня навчання, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, с. Докучаєвське, Харківська область, Харківський район, Україна

**Плаксієнко рина Леонідівна** – к.х.н, доц., доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, Полтавська державна аграрна академія м. Полтава, Україна.

**Плотников А.М.** - федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, E-mail: [zem.ksaa@mail.ru](mailto:zem.ksaa@mail.ru)

**Подрезенко Ігор Миколайович** - канд. геол.-мінер. Наук., ст. наук. співроб. Інститут проблем природокористування та екології НАН України

**Пономаренко Сергій Сергійович** - здобувач вищої освіти СВО Магістр, Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

**Постовалов А.А.** - федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган, E-mail: [p\\_alex79@mail.ru](mailto:p_alex79@mail.ru)

**Рустімбаєв Б. Є.** – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри «Маркетинг і сервіс», Казахський агротехнічний університет імені Сакена Сейфуліна, м. Астана, Казахстан.

**Садковська Алла Миколаївна** - здобувач вищої освіти СВО «Магістр», Одеський державний екологічний університет , м. Одеса, Україна

**Сажина С.В.** - федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган

**Самойлік Марина Сергіївна** - д.е. н., завідувач кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля, Полтавська державна аграрна академія м. Полтава, Україна

**Семенко Анжела Олегівна** - здобувач вищої освіти СВО Магістр, Полтавська державна аграрна академія, м.Полтава, Україна

**Сидоренко Світлана Вікторівна**, молодший науковий співробітник, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького, м. Харків, Україна.

**Сидоренко Сергій Григорович**, - к.с.-г.н., Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна.

**Скрипник В'ячеслав Вікторович** - аспірант, НААН України  
Національний науковий центр «Інститут виноградарства та виноробства  
ім. В.Є. Таїрова», м. Одеса, Україна

**Скрипник Олег Александрович** - докт. техн. наук, Інститут проблем  
природопользования и экологии НАН Украины, г. Днепр. Украина

**Слаба Людмила Антонівна** - канд. екон. наук, мол. наук.співроб.,  
Інститут проблем природокористування та екології НАН України, м.  
Дніпро, Україна

**Сметаніна Тетяна Валеріївна** - провідний інженер, Інститут проблем  
природокористування та екології НАН України, м. Дніпро, Україна

**Смоляр Наталія Олексіївна** - канд. біол. наук, доцент, Національний  
університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,  
м. Полтава, Україна

**Созинов А.В.** - федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Курганская государственная  
сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г. Курган

**Солодовник Марина Андріївна** - здобувач вищої освіти СВО Бакалавр,  
Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

**Сотнікова Ольга Олегівна** - аспірант кафедри екології та біотехнології,  
ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, м. Харків, Україна

**Степанова Станіслава Миколаївна** - магістрантка, Харківський  
національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м.  
Харків, Україна.

**Суханова С.Ф.** - федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования «Курганская  
государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», г.  
Курган, E-mail: [nauka007@mail.ru](mailto:nauka007@mail.ru)

**Третякова Дарина Миколаївна** - здобувач вищої освіти СВО Бакалавр,  
Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

**Тяпкін Олег Костянтинович** - доктор геологічних наук, професор  
кафедри геофізичних методів розвідки, Національний технічний  
університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

**Фесенко О.Г.** - здобувач кафедри землеробства та агрохімії, Полтавська  
державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

**Філіпась Лариса Петрівна** - науковий співробітник Веселоподільської  
дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і  
цукрових буряків НААН України, +380505302747, [vpdss@meta.ua](mailto:vpdss@meta.ua)

**Ханнанова Олеся Равілівна** - канд. біол. наук, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, *м. Полтава, Україна*

**Челак Ірина Павлівна** – магістр, Одеський державний екологічний університет, *м. Одеса, Україна*

**Чуприна Юлія Юріївна**- викладач, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, кафедра лісоуправління, лісоексплуатації та безпеки життєдіяльності, *м. Харків, Україна*

**Шерстюк Олександр** - Здобувач вищої освіти СВО Магістр, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Юрченко Анна Олександрівна** – здобувач, Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, *м. Харків, Україна*

**Яворовський Петро Петрович** – д.с.-г.н, професор кафедри лісівництва, Національний університет біоресурсів і природокористування України, *м. Київ, Україна*

**Яковенко Володимир Олексійович** - Здобувач вищої освіти СВО Магістр, Полтавська державна аграрна академія, *м. Полтава, Україна*

**Яровий Ілля** - головний фахівець «Інституту розвитку міста» Полтавської міської ради, *м. Полтава, Україна*. E-mail: illia.yarovyi@gmail.com

**Наукове видання**

**"ЕФЕКТИВНЕ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО-  
СТАБІЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ У КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ  
СТІЙКОГО РОЗВИТКУ: АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ, СОЦІАЛЬНИЙ  
ТА ЕКОНОМІЧНИЙ АСПЕКТИ"**

*Матеріали*

*III Міжнародної науково-практичної конференції*

*(м. Полтава, 12 грудня 2019 року)*

Відповідальність за зміст і редакцію матеріалів несуть автори.

Комп'ютерна верстка- Галицька М.А.

Ум. друк. арк. **10,56**. Гарнітура Times New Roman Cyr.

