

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра захисту рослин ім. А.К. Мішньова

**Робоча програма (силабус) навчальної практики
з дисципліни
ЗАГАЛЬНА ВІРУСОЛОГІЯ
(обов'язковий)**

Реалізується в межах освітньої програми

ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН


за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин»
(шифр, назва)

на першому рівні вищої освіти (бакалаврський)

Суми - 2021

Керівник практики (розробник):

О.М. Бакуменко, к.с.-г.н.,
доц. кафедри захисту
рослин ім. А.К. Мішньова

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри захисту рослин ім. А.К. Мішньова	протокол від 21 червня 2021 р. № 27
	Завідувач кафедри  В.А. Власенко

Погоджено:

Гарант освітньої програми

О.М. Бакуменко

Декан факультету агротехнологій та
природокористування

І.М. Коваленко

член проєктної групи

В.А. Власенко

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

1.	Назва ОК	Загальна вірусологія
2.	Факультет/кафедра	Агротехнологій та природокористування / Захисту рослин ім. А.К. Мішньова
3.	Статус ОК	Обов'язковий, навчальна практика
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	Захист і карантин рослин / 202 – Захист і карантин рослин
5.	Рівень НРК	6 рівень
6.	Семестр та тривалість вивчення	2 семестр, 30годин (1 кредит ЄКТС) ЗР 2101-1
7.	Вид контролю	Залік
8.	Мова навчання	Українська
9.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Бакуменко Ольга Миколаївна
10.	Контактна інформація	Доцент кафедри захисту рослин ім. А.К. Мішньова кабінет 23 корпусу кафедри захисту рослин ел. адреса: olha.bakumenko@snau.edu.ua lady.bakumenko@email.ua Профайл викладача - https://agro.snau.edu.ua/kafedri/kafedra-zaxistu-roslin-im-docenta-mishnova-a-k/sklad-kafedri/bakumenko-olga-mikola%20%97vna/
11.	Політика академічної доброчесності	Академічна доброчесність у СНАУ регулюється низкою нормативних документів, які розміщені на офіційному сайті ЗВО https://snau.edu.ua/viddil-zabezpechennya-yakosti-osviti/zabezpechennya-yakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/ . Ці документи визначають академічну доброчесність та містять вказівки щодо процедури, якої слід дотримуватися, коли учасник освітнього процесу порушив академічну доброчесність. Такі дії, як плагіат, видавання себе за іншу особу, шахрайство, фабрикація, фальсифікація, самоплагіат, обман, необ'єктивне оцінювання вважаються прямим порушенням академічної доброчесності та спричинять суворі покарання: – повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, заліку тощо); – повторне проходження навчального курсу; – попередження; – винесення догани; – відрахування з університету (ст. 48 Закону України «Про освіту»).

2. Мета та завдання практики

Вірусами уражуються практично всі сільськогосподарські культури. При особливих зовнішніх умовах вірусні інфекції набувають характер епіфітотій, розповсюджуючись з великою швидкістю. Наносять значних збитків сільськогосподарському виробництву, знижують врожайність та якість сировини. При проходженні практики з загальної вірусології здобувачі займаються вивченням питань діагностики фітовірусів та їх ідентифікації. Досліджують шкодочинність та циркуляцію вірусів в біоценозах.

Учбова практика студентів є продовженням учбового процесу. В період практики здобувач розширює та поглиблює отримані теоретичні знання в умовах агроценозів, ознайомлюється з дослідженнями вітчизняних вчених. Основною метою практики є формування відповідних практичних навичок при дослідженні фітовірусів з урахуванням класичних та сучасних наукових підходів.

Якість натурних досліджень, описання і узагальнення значно залежать від спостережливості студента, його здатності відрізнити і помічати деталі природних і антропогенних об'єктів, явищ, процесів, виявляти взаємозв'язки між ними. В цьому мають допомогти вже отримані знання впродовж курсу, посібники та визначники вірусних захворювань культурних рослин, кваліфіковані поради викладачів.

Програма практики сформована таким чином, що студент всесторонньо оволодіває знаннями та практичними навиками. Вона містить декілька блоків, приклади яких наведені нижче і можуть бути доповнені (або скорочені) керівником практики.

Практика ділиться на три періоди: польовий, лабораторний і камеральний.

У польових умовах студенти проводять моніторинг вірусних інфекцій рослин в біоценозах. Проводять визначення вірусіндукованих симптомів на рослинах, визначають типи симптоми за класифікацією, визначають типи реакцій рослин на вірусну інфекцію, збирають уражений матеріал для гербарію та діагностики.

Лабораторний період проходить в лабораторіях Сумського НАУ (лабораторія ПЛР, фітопатології тощо). Студенти застосовують теоретичні знання в освоєнні проведення молекулярно-біологічних методів діагностики фітовірусів. Упродовж дня група ділиться на підгрупи для зручної роботи в приміщенні лабораторії.

Камеральний період, який триває 1-2 дні, проходить на кафедрі. Основним завданням періоду є остаточне опрацювання і систематизація отриманих знань та складання звіту практику.

Впродовж камерального періоду виконуються такі роботи:

- впорядкування і редагування документації (індивідуальних щоденників польових спостережень і журналів);
- завершується складання і оформлення звіту та написання індивідуальної роботи;

- підбираються фотографії, які ілюструють найтипівші симптоми вірусних інфекцій;

- пишуться розділи звіту;

Звіт про практику складається за планом, запропонованим керівником практики.

2. Моніторинг вірусних інфекцій рослин в біоценозах м. Суми та територій Сумщини

При проведення моніторингу на вірусоносійства сільськогосподарських культур, бур'янів, дикоростучих рослин різних регіонів України показано, що ураженість рослин вірусами залежить від характеристик культурних рослин (вид, сорт), від загального фітосанітарного стану ценозу та рівня його антропогенного навантаження. Показник варіювання розповсюдження фітовірусів пов'язаний в першу чергу з видом рослин, що культивується, і також повинен враховуватись для подальшого прогнозування сівозмін та прогнозування розвитку хвороб. Планомірне дослідження агроценозів на предмет циркуляції фітовірусів, з урахуванням даних про погодні умови, біології культурних рослин та збудників, дає можливість прогнозувати циркуляцію вірусів та виникнення хвороб з метою зниження економічних збитків від втрат врожаю.

Впродовж 1-го блоку проходження практики студенти:

- вивчають шляхи розповсюдження вірусів рослин в агроценозах;

- досліджують роль біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища в розповсюдженні вірусів;

- ознайомлюються з основними характеристика найпоширених фітовірусів а агроценозах Сумщини;

- проводять візуальну діагностику вірусних хвороб;

- проводять аналіз розповсюдження фітопатогенних вірусів в агроценозах Сумщини.

3. Роль супутніх рослин та рослин резервуарів вірусних інфекцій у попередженні розповсюдження фітовірусів в агроценозах

Виникнення та розповсюдження епіфітотій вірусів залежить від багатьох умов, які існують в складній системі відповідного біоценозу. Для аналізу епіфітотійної ситуації при ураженні вірусів рослин необхідно враховувати характер впливу факторів довкілля на віруси.

Для прогнозування епіфітотій, що викликано вірусами і розробки заходів боротьби з ними, першочергове значення набуває з'ясування закономірностей циркуляції інфекцій в природних осередках:

- виявлення резервуарів вірусів;

- ознайомлення з шляхами переходу інфекції на культурні рослини та збереження патогенів в агроценозах.

4. Фітовіруси і довкілля

У природних умовах виділяють різні штами певного вірусу, які

характеризуються відповідними біологічними властивостями. Виділені штами одного виду вірусів рослин можуть інфікувати латентно, а на інших рослинах проявляти сильні паталогічні зміни. Ступінь ураження залежить від вірулентності, стійкості рослин, та від певних основних екологічних факторів:

- шкодочинність фітопатогенних вірусів;
- міграції та спалахи вірусних епіфітотій;
- вивчення особливостей взаємовідносин в біоценозах між вірусом та господарем.

5. Векторна передача вірусів

Для переносників вірусів характерна їх циркуляція в біоценозах та адаптивна спеціалізація на певних видах рослин крім попелиць активними переносниками фітовірусів в природних біоценозах є цикадки. Більшість фітопатогенних вірусів репродукуються в їх організмі. В екологічних нішах передача вірусів відбувається і іншими переносниками. До них необхідно віднести кліщів, ґрунтових мікроорганізмів та грибів.

В даному блоці студенти повинні ознайомитися:

- з процесом передачі вірусів комахами;
- ознайомитися з персистентними, напівперсистентними та неперсистентними вірусами.
- вивчити шляхи попередження та запобігання розповсюдження вірусних інфекцій.
- дослідити основні методи діагностики фітовірусів в практикуючих лабораторіях (ПЛР, Фітопатології).

6. Організація практики

Організація навчальної практики з Загальної вірусології та керівництво нею здійснюється кафедрою захисту рослин ім. А.К. Мішньова.

Керівник практики від кафедри захисту рослин визначає об'єкти та робочі місця для студентів відповідно до програми практики, контролює дотримання студентами трудової дисципліни, правил охорони праці та техніки безпеки, забезпечує необхідними матеріалами та інструментами, перевіряє звіти з практики та надає відгуки про роботу студентів на практиці.

Старости груп здійснюють зв'язок студентів-практикантів з керівником практики, проводить всі організаційні заходи протягом практики. За результатами практики студенти пишуть звіт.

7. Обов'язки студентів-практикантів

У період проходження практики студенти зобов'язані:

- прибути на практику в точно встановлені строки, мати при собі всі необхідні матеріали, фотоапарат, особисті речі для роботи у польових умовах, папір для звіту тощо;
- вивчити та строго виконувати правила охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії;

- виконувати діючі в СНАУ правила внутрішнього трудового розпорядку;
- виконувати завдання, які передбачені програмою практики;
- систематично вести щоденник практики, у якому записувати роботу виконану фактично;
- подати керівнику практики кафедру звіт з практики та захистити його.

8. Методика, об'єкти та графік практики

Для ознайомлення з методиками проведення моніторингу вірусних інфекцій в біоценозах та вивченні шляхів передачі вірусів, а також ідентифікації та діагностики вірусів студенти повинні використовувати науково-методичну літературу з загальної фітовірусології.

Для закріплення практичних навичок студенти приймають участь у польових роботах по закладанні експериментів щодо вивчення стану природних екосистем, збору польових зразків для лабораторних аналізів. Для того щоб набути навиків по обробці, збереженню та підготовці польових зразків до аналізів студенти повинні прийняти участь у цих роботах, ознайомитись з методичною базою, необхідною для проведення певних аналізів, та провести їх як в робочих бригадах, так і самостійно (індивідуальні завдання). З повним циклом робіт з оцінки стану природного довкілля - принципами збору, обробки та аналізу польового матеріалу, інтерпретацією отриманих результатів - студенти знайомляться на екскурсіях по наукових лабораторіях СНАУ.

Об'єктами практики є типові природні екосистеми у межах м. Суми та області. Кожна робоча бригада студентів прикріплюється за окремим природним об'єктом, що знаходиться під певним впливом діяльності людини. Кожний студент виконує певні операції у колективному вивченні природної екосистеми. Для всебічного засвоєння методик вивчення природних об'єктів студенти міняються робочими місцями та отримують консультації від керівника практики.

Студенти ведуть робочі щоденники практики, в яких регулярно записують інформації про свою роботу: отримані знання, свою участь у семінарах, екскурсіях, робочих нарадах, а також не зрозумілі питання, які з'ясовують у керівника практики. Звіт з практики складається по мірі накопичення матеріалів.

9. Орієнтовна робоча програма навчальної практики з загальної вірусології.

1 день практики:

- Інструктаж з охорони праці;
- Поділ студентів на групи і призначення керівників групи;
- Ознайомлення студентів зі змістом та завданнями практики;

Підготовка до виконання практики:

- повторення теоретичного матеріалу відповідних тем, що стосуються завдань практики;

- робота з літературними джерелами та електронними ресурсами. Зібрання фотографій вірусної симптоматики та електронних фотографій віріонів.

2 день практики

Візуальна діагностика вірусних хвороб в агроценозах.

Мета: навчитись визначати та розпізнавати основні види віруспецифічних симптомів. Дати характеристику фітовірусів, з якими студенти були ознайомлені.

Завдання: 1. На певній території визначити різні типи віруспецифічних симптомів та описати основні тенденції розвитку вірусних хвороб на дослідному полі при факультеті агротехнологій та природокористування.

Завдання: 2. Заповнити таблицю

Таблиця 1

Характеристика ураження рослин вірусами

Культура	Виявлений симптом	Тип ураження	Класифікація вірусів за симптоматикою

Завдання: 3. Отримані фотографії з агроценозів оформити у вигляді стенду з відповідними підписами симптоматики.

3 день практики

Екскурсія до вірусологічної лабораторії (за згодою здобувачів та приймаючої сторони: ДУ"Сумський обласний лабораторний центр МОЗ України" / Державна установа "Сумська обласна фітосанітарна лабораторія" / Головне управління фітосанітарної безпеки Держпродспоживслужби в Сумській області*). Ознайомлення з напрямом роботи інституту як майбутнім можливим місцем роботи студентів та методами досліджень, які проводяться в даних установах.

* Зазначені установи можуть змінюватися залежно від графіку їх роботи та розкладу занять здобувачів. Зміни можуть бути викликані різними форс мажорними обставинами

4 день практики

Робота в ПЛР лабораторії СНАУ.

Ознайомлення з протоколами досліджень:

- екстрагування РНК/ДНК;
- отримання комплементарної ДНК;
- проведення полімеразної ланцюгової реакції;

Занесення протоколів до звіту.

5 день практики

Написання індивідуальної роботи.

6 день практики.

Захист звітів.

10. Індивідуальні завдання

Для підвищення ефективності практики та закріплення знань студенти повинні виконати індивідуальні завдання, які пов'язані з поглибленим вивченням окремого питання. Дослідження світових досягнень та досліджень і області вірусів рослин. Індивідуальні завдання видає керівник практики. Виконане індивідуальне завдання оформляється як окремий розділ звіту з практики.

11. Вимоги до звіту

Звіт з практики студенти подають керівникові після закінчення практики у встановлений час. Звіт оформляється за допомогою редактора MS Word з такими параметрами: формат паперу – А4, поля: зверху, знизу – 2 см, зліва – 3,5 см, справа – 1,5 см, інтервал – полуторний (1,5), шрифт – Times New Roman з розміром 14. Загальний об'єм звіту – 10-15 сторінок.

Звіт повинен мати наступну структуру:

- Титульний лист
- Зміст
- Розділ 1. Огляд літератури (висвітлення стану проблеми)
- Розділ 2. Отриманні знання, фотографії, протоколи
- Розділ 4. Індивідуальне завдання.
- Список літератури
- Додатки (Щоденник практики в тому числі, заповнений від руки)

Звіт повинен бути акуратно оформлений, написаний грамотно, літературною мовою з використанням ілюстрацій, таблиць, схем, фотографій тощо.

Керівник практики від кафедри перевіряє звіт та дає висновок як про роботу студента під час практики, так і про якість звіту. Підсумкова оцінка за практику встановлюється під час здачі студентом заліку по практиці.

12. Основні показники для оцінки роботи студента на практиці:

- активність, ініціатива при виконанні робіт у процесі практики;
- опанування науковими методами оцінки стану природного довкілля в умовах антропогенного впливу та вміння їх застосовувати на практиці;
- якість звіту по практиці;
- усні відповіді при захисті звіту;
- якість виконання індивідуального завдання.

За результатами практики практикант отримує залік. Підставою для отримання заліку є подання на кафедру наступних документів:

щоденник навчальної практики та звіт про проходження практики, підписаний керівником практики.

Відмітка про залік заноситься до залікової відомості та залікової книжки студента.

Таблиця 2

Умови визначення навчального рейтингу

№ п/п	Вид роботи	Кількість робіт	Мінімальна сума балів	Максимальна сума балів
1	Участь у виконанні практичних робіт	4	40	60
2	Активність, ініціатива при виконанні робіт	1	5	10
3	Оформлення звіту	1	5	10
4	Захист звіту	1	10	20
5	Разом		60	100

Студенти, які не пройшли практику (без поважної причини), рахуються як такі, що не пройшли навчальний план і не переводяться до наступного курсу.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування**

Кафедра захисту рослин ім. А.К. Мішньова

ЗВІТ
НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ
З ДИСЦИПЛІНИ
«ЗАГАЛЬНА ВІРУСОЛОГІЯ»

Виконала: Іванов Іван Іванович., студент 1 курсу групи ЗР 2101
Перевірив: доцент, к.с.-г.н. Бакуменко О.М.

Суми – 20__

ЩОДЕННИК ПРАКТИКИ

Дата	Опис (Отриманні знання, події)

Підпис студента

НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

1. Основні джерела

1.1. Підручники, посібники

1. Гудзь С.П., Перетятко Т.Б., Павлова Ю.О. Загальна вірусологія. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 264 с.
2. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології. К.: Либідь, 2001. 309 с
3. Ташута С.Г. Загальна вірусологія: Посібник. К., 2004. 328 с.
4. Поліщук В. П., Будзанівська І. Г., Шевченко Т. П. Посібник з практ. занять до курсу „Загальна вірусологія”. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 204 с.
5. Бойка А. Л. Практикум із загальної вірусології. К.: Видавничий центр „Київський університет”, 2000. 269 с.
6. Токарчук Л. В., Кондратюк О. А., Поліщук В. П. Методичні рекомендації до спец практикумів ”Віруси мікроорганізмів” для студентів біологічного факультету. К., 2000. 95 с.
7. Бойко А. Л. Екологія вірусів рослин. Київ: Вища шк., 1990. 165 с.
8. Калініна О. С., Панікар І. І., Скибіцький В. Г. Ветеринарна вірусологія: Підручник. К.: Вища освіта, 2004. 432 с.
9. Скибіцький В. Г., Панікар І. І., Ткаченко О. А. та ін. Практикум з ветеринарної вірусології: Навч. Посібник. К.: Вища освіта, 2005. 208 с.
10. Ташута С.Г. Загальна вірусологія: Посібник. К., 2004. 458 с.
11. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. К.: Либідь, 2001. 312 с.
12. Власенко В.А., Бакуменко О.М. Навчальний посібник «Загальна вірусологія» для студентів-бакалаврів спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» денної форми навчання. Суми: СНАУ, 2018р., 197 с. (*протокол № 8 від 22 травня 2018 року*)
13. Коваленко І. М., Кандиба Н. М., Рожкова Т. О., Крючко Л. В., Бакуменко О. М., Коваленко В. М., Верещагін І. В., Данильченко О. М. Навчальний посібник «Лабораторна справа в агрономії». Суми : ФОП Цьома С.П. 2020. 236 с. ISBN 978-617-7487-67-7
14. Шамрай С. М., Леонт'єв Д.В. Вірусологія: підручник. Х.: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди. 2020. 244 с
15. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології: підруч. К.: Либідь, 2001. 312с.
16. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія»: підручник для студ ВНЗ /Андріанова Т. В., Бобир В. В., Виноград В. О. [та ін.]; за ред В. П. Широбокова. Вінниця: «Нова книга», 2011 – 951с.
17. Практична мікробіологія: Посібник /С. І. Климнюк, І. О.Ситник, М. С. Творко, В. П. Широбоков. Тернопіль, Укрмедкнига, 2004. 440с.
18. Широбоков В.П., Климнюк С.І. Мікробіологія, вірусологія та

імунологія в запитаннях і відповідях: навч. посіб. / [Широбоков В.П. Климнюк С.І., Корнійчук О.П. та ін.]. Тернопіль: ТДМУ, 2019. 564 с.

19. Medical microbiology, virology, immunology - Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : a textbook for English-speaking students of higher medical schools translations from ukr. Published / [T.V. Andrianova, V.V.Bobyr, etc.] ; Ed. by V.P. Shyrobokov. Vinnytsia : Nova Knyha, 2019.-744 p. ill. . ISBN 978-966-382-800-8.

1.2. Методичне забезпечення

20. Власенко В.А., Татарінова В.І. Загальна вірусологія. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять для студентів 2 курсу денної форми навчання за напрямом 6.090105 «Захист рослин». (Рекомендовано до видання Вченою радою факультету АТП., Протокол № 10 від 20 квітня 2015 року). Суми: СНАУ. 2015. 90с.

21. Власенко В.А., Бакуменко О.М. Методичні вказівки для проведення лабораторно-практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Загальна вірусологія» для студентів 2 курсу, спеціальність 202 «Захист і карантин рослин», денна форма навчання. Суми: СНАУ, 2019. 73 с. (протокол № 10 від 21.05.2019 року)

22. Власенко В.А., Бакуменко О.М. Загальна вірусологія : Методичні рекомендації щодо проведення лабораторно-практичних робіт для студентів факультету агротехнологій та природокористування, спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» ОС «Бакалавр», денної та заочної форми навчання (Протокол № 7 від 17.03.2020 року). Суми: СНАУ, 2020 р. 56 с.

1.3. Електронні ресурси

1. Електронна енциклопедія сільського господарства. Режим доступу: <http://www2.agroscience.com.ua>

2. GrowHow. Органічне землеробство краще традиційного? Режим доступу: <https://www.growhow.in.ua/organichne-zemlerobstvo-krashhe-tradytsijnogo/>

3. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо). Режим доступу: <https://library.snau.edu.ua/>.

4. Інституційний репозиторій СНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua/>.

5. Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/> (Київ, проспект Голосіївський, 3, +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек.

6. Система захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб. Режим доступу: <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/246/16.pdf>.

7. Аграрний сектор України. Режим доступу: <http://agroua.net/>

8. Current Opinion in Virology (*Поточна думка у вірусології*) <https://www.sciencedirect.com/journal/current-opinion-in-virology>
9. Free e-books and guides on Virology (*Безкоштовні електронні книги та посібники з вірусології*) <http://www.freebookcentre.net/Biology/Virology-Books.html>
10. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries 2019; Statistics on flowering plants <https://www.maff.go.jp/j/seisan/kaki/flower/f-kaboku.html> 11 Jun 2020.
11. Державна служба України з надзвичайних ситуацій <http://www.dsns.gov.ua/>
12. Всесвітня організація охорони здоров'я <http://www.who.int/en/>
13. Microbiology and immunology on-line <http://www.microbiologybook.org/>
14. On-line microbiology note <http://www.microbiologyinfo.com/>
15. Centers for diseases control and prevention www.cdc.gov

2. Додаткові джерела

1. Осьмачко О.М., Бакуменко О. М., Власенко В. А. Створення селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої за стійкістю до листових хвороб в умовах північно-східного Лісостепу : Монографія. Суми: Нова принт, 2020. 214 с. ISBN 978-966-97981-6-9
2. Бакуменко О.М. Комбінаційна здатність сортів пшениці озимої Крижинка та Смуглянка : Монографія / О. М. Бакуменко, О. М. Осьмачко, В. А. Власенко. Суми, «Мрія». 2019. 194 с. ISBN 978-966-566-740-7
3. Vlasenko V.A., Bakumenko O.M., Osmachko O.M., Burdulaniuk A.O., Tatarynova V.I., Demenko V.M., Rozhkova T.O., Yemets O.M., Bilokopytov V.I., Horbas S.M., Meng Fanhua, Zhou Qian. Ecological plasticity and adaptibility of Chinese winter wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) under the conditions of North-East forest steppe of Ukraine *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018 . v. 8, n. 4. P. 114-121. (Web of Science).
4. Бакуменко О.М. Ефекти пшенично-житніх транслокацій на комбінаційну здатність сортів пшениці озимої / О. М. Бакуменко, В. А. Власенко // Селекція і насінництво. Вип. 113. 2018. С. 8-17.
5. Бакуменко О.М., Смиченко Д. В. Органічне вирощування *Glycine max* та біологічний контроль шкідливих об'єктів. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ, 19-23 квітня 2021 р. Суми, 2021. С. 24.
6. Власенко В.А., Бакуменко О.М. Резистентність китайського сортименту пшениці м'якої озимої в умовах України до листових хвороб. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (17-20 квітня 2020 р.). Суми, 2020. С. 38.
7. Burnet F. M., Stanley W. M. General Virology. 1st Edition Biochemical, Biological, and Biophysical Properties. Academic Press. 628 p.
8. Dimmock NJ, Easton AJ, Leppard K, *Introduction to Modern Virology*, (Oxford: Blackwell Publishers, 2007), ch 23 "Horizons in human virology", subch

23.3 "Subtle and insidious virus-host interactions", sec "Virus infections can give their host an evolutionary advantage". 432 p.

9. Aura R. Garrison, Sergey V. Alkhovsky [Альховский Сергей Владимирович], Tatjana Avšič-Županc, Dennis A. Bente, Éric Bergeron, Felicity Burt, Nicholas Di Paola, Koray Ergünay, Roger Hewson, Jens H. Kuhn, Ali Mirazimi, Anna Papa [Αννα Παπά], Amadou Alpha Sall, Jessica R. Spengler, Gustavo Palacios, ICTV Report Consortium. ICTV Virus Taxonomy Profile: *Nairoviridae*. JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY. <https://doi.org/10.1099/jgv.0.00148>. 798-799 p. https://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/jgv/101/8/798_vir001485.pdf?expires=1628624062&id=id&accname=guest&checksum=B73292FDA1589803420B3AED1126037D

10. Herrera-Viedma, Enrique; López-Robles, José-Ricardo; Guallar, Javier; Cobo, Manuel-Jesús (2020). "Global trends in coronavirus research at the time of Covid-19: A general bibliometric approach and content analysis using SciMAT". *El profesional de la información*, v. 29, n. 3, e290322. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.may.22> - **Universidad de Granada** - <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/64562/covid80085-Texto%20del%20art%20c3%20adculo-263334-2-10-20200603.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

11. Giulia Gallo, Carina Conceicao, Christina Tsigoti, Brian Willett, Stephen C Graham and Dalan Bailey. Application of error-prone PCR to functionally probe the morbillivirus Haemagglutinin protein. *Journal of General Virology* 2021. <https://doi.org/10.1099/jgv.0.001580>

12. Peter Simmonds, Sarah Williams and Heli Harvala. Understanding the outcomes of COVID-19 – does the current model of an acute respiratory infection really fit? Received 2020 Nov 13; Accepted 2020. <https://doi:10.1099/jgv.0.001545>. **The National Center for Biotechnology Information** - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

13. Климнюк С. І, Ситник І. О., Творко М. С., Ширококов В. П. – Практична мікробіологія.-Тернопіль, "Укрмедкнига", 2004.

14. Лобань Г. А., Федорченко В. І. Мікробіологія, вірусологія та імунологія порожнини рота. – Полтава, 2004.

15. Палій Г. К., Палій В. Г., Мруг В. М. Мікробіологія, вірусологія, імунологія, інфекційні хвороби. Словник / За ред. Г. К. Палія, В. Г. Палій. – Київ: Здоров'я, 2004.

16. Ширококов В.П., Климнюк С.І. Практична мікробіологія: навчальний посібник / [Климнюк С.І., Ситник І.О., Ширококов В.П. та ін.]. – Вінниця: Нова Книга, 2018. – 576 с.

17. Ширококов В.П. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : учебник для студ. высш. мед. учеб. заведений: перевод с укр. издания / [Адрианова Т. В., Бобырь В.В., Виноград Н.А. и др.]. – Винница. – Новая Книга, 2015. – 856 с.

3. Програмне забезпечення

1. Excel.
2. Текстовий редактор Word.
3. Microsoft Office Power Point.
4. Електронна база даних з програмою «Agrobase». Веб-версія:
<https://agrobaseapp.com/>
5. Програма Greenval. Веб-версія: <https://greenval.org/about>
6. Електронна база даних з програмою «ViralZone». Веб-версія:
<https://viralzone.expasy.org/>