

Владислав ГАРБАР, Андрій БАРАННИК, Борис МАТВІЙЧУК

ЛОКАЛЬНИЙ ПРОЯВ ТЕМПЕРАТУРНИХ ІНВЕРСІЙ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІСТЕР'Я

В даній статті досліджено температурні інверсії в умовах сильно розчленованого рельєфу Середнього Придністер'я. Обґрунтовано найпоширеніші причини та закономірності прояву температурних інверсій на прикладі каньйону річки Тернава. Проведено власні дослідження їхнього просторового поширення. Детально описано наслідки для господарства та обґрунтовано шляхи адаптації до цього явища.

Ключові слова: температурні інверсії, радіаційні інверсії, адвективні інверсії, мікроклімат, Середнє Придністер'я.

Постановка науково-практичної проблеми. Одним із найнебезпечніших агрометеорологічних явищ у вегетаційний період для сільськогосподарських культур, є від'ємні температури, які виникають на початку та наприкінці вегетації. Вони зумовлюють значне пошкодження рослин або їх повну загибель. Проте їхній прояв відбувається неоднаково, і багато в чому залежить від локальних умов місцевості, зокрема й рельєфу. В умовах значної розчленованості Середнього Придністер'я, особливу роль у прояві понижених температур відіграє поширення приземних температурних інверсій, які особливо посилюються під час надходження весняних антициклонів. Для розроблення теоретичних основ і обґрунтування практичних заходів із попередження та усунення негативних наслідків впливу низьких температур на сільськогосподарські культури необхідні дослідження закономірностей їх формування, просторового поширення та динаміки в умовах сучасного клімату чим і зумовлена актуальність нашого дослідження.

Актуальність і новизна дослідження. В умовах глобальних та регіональних змін клімату, останніми десятиріччями збільшилась повторюваність та інтенсивність несприятливих явищ погоди, внаслідок яких спостерігаються значні втрати врожайності сільськогосподарських культур. Для розроблення теоретичних основ і обґрунтування практичних заходів із попередження та усунення негативних наслідків впливу від'ємних температур на сільськогосподарські культури необхідні дослідження закономірностей їх формування, просторового поширення та динаміки в умовах сучасного клімату. На основі таких досліджень може бути здійснена комплексна оцінка термічного режиму та врахування впливу температурних інверсій на розвиток сільськогосподарських культур.

Зв'язок теми статті з важливими науково-практичними завданнями. У статті розглянуті питання наукових досліджень кафедри географії та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені

Івана Огієнка у сфері локальних кліматичних змін Поділля: «Проблеми природокористування на рівні ОТГ та роль географа у їх вирішенні», «Аналіз розподілу кліматичних показників на території Хмельницької області».

Аналіз останніх публікацій за темою дослідження. Проведені нами дослідження знаходяться на перетині наукових та практичних досліджень низки сфер господарської та наукової діяльності, що зумовило необхідність аналізу відповідних наукових праць. Основними напрямками, що висвітлюють досліджувані нами питання є метеорологія (включаючи синоптичну, динамічну, агрометеорологію), кліматологія, агроекологія, агробіологія, геоекологія, та інші.

Зокрема, дослідженнями ходу середньої добової температури повітря в Україні займалися вчені УкрГМІ та Київського університету імені Тараса Шевченка: В. М. Бабіченко (1996, 2001, 2007), Г. Д. Проценко (1980, 1992), Н.М.Гавриленко (1961), В. І. Ромушкевич, М.І.Щербань, З. С. Бондаренко, С. Ф. Рудишина (1986), в останні роки – С. І. Сніжко, І.М.Щербань, О. А. Скриник (2006, 2007, 2018).

Дослідження просторово-часових розподілів температурних інверсій, а також синоптичні умови їх утворення висвітлені в працях Г.П. Івус (2000, 2010), О. Н. Нажмудінової (2000, 2010), Гайдіна А. М. (2016), особливо детально в дослідженнях G. Bertrando (1994, 1995), G. Langhlin і J. Kalma (1980) та багатьох інших.

Важливий внесок у сучасні дослідження різких змін температури повітря у основні періоди розвитку сільськогосподарських культур та їх впливу на продукційний процес рослин відображений у працях агрометеорологів В.П.Дмитренка (2017), А. М. Польового (2014), В. Ф. Мартазінової (2003, 2012), Т. І. Адаменко, М. І. Кульбиди та А. Л. Прокопенка, інших. Це дало змогу систематизувати основні підходи та принципи до вивчення особливостей температурних інверсій в межах Середнього Придністер'я, а також проаналізувати їх вплив на

сільськогосподарську діяльність регіону.

Викладення основного матеріалу. За нормальних умов температура повітря в тропосфері з висотою знижується. Однак, існують випадки, коли у якомусь шарі повітря температура з висотою не змінюється, це називають ізотермією, а шар ізотермічним. Якщо температура повітря у якомусь шарі з висотою підвищується, цей стан називається інверсією. Інверсії впливають на розвиток атмосферних процесів і мають стійку стратифікацію, перешкоджаючи потоку висхідних течій повітря. Порівняно з товщиною тропосфери, їхня потужність невелика і змінюється від кількох метрів до сотень метрів.

Висотні інверсії пов'язані з формуванням антициклонів та циклонів і, зазвичай, знаходяться на висотах понад 1000 м. Приземні інверсії починаються одразу біля земної поверхні, де прилегле повітря має найнижчу температуру, яка зростає з висотою. За причинами виникнення приземні інверсії у свою чергу поділяються на радіаційні та адвективні [7].

Радіаційні інверсії температури виникають внаслідок нічного радіаційного охолодження земної поверхні та прилеглого шару повітря. Починають формуватися одразу після заходу Сонця, посилюючись протягом ночі та досягаючи максимальних значень вранці. Сприятливими для їх утворення є ясна погода і слабкий вітер, що характерно для антициклонів. Слабкий вітер сприяє турбулентному перемішуванню повітря і завдяки цьому охолодження передається угору. Сильний вітер, навпаки, не сприяє формуванню інверсії, оскільки перемішується великий шар повітря. Приземний шар охолоджується мало, а охолодження розповсюджується на значну висоту, в результаті чого температура повітря знижується з висотою. Після сходу Сонця земна поверхня нагрівається і інверсія зникає. Товщина інверсійного шару залежить від тривалості охолодження і змінюється в межах від 10 до 400 м [2, 7]. Адвективні інверсії утворюються при адвекції теплого повітря на холодну підстилаючу поверхню і характерні для зимового періоду.

Узагальнено, ситуативними факторами, що сприяють формуванню температурної інверсії є:

- 25% або менше хмарності, що забезпечує умови, коли сонячна радіація нагріває земну поверхню, але не може ефективно розігріти атмосферу вище;

- легкий та змінний вітер (особливо нижче 2 м/с), оскільки сильний розмішує повітря і не дозволяє йому утримувати тепло чи холод, а штиль навпаки посилює конвективні

процеси, де холодне повітря опускається вниз, а тепле підіймається вгору;

- низька вологість повітря, за якої менше поглинається сонячної радіації, та забезпечуються умови, що дозволяють земні поверхні швидше нагріватися, зберігаючи тепло внизу;

- території з пониженнями, такі як долини річок, де прохолодне повітря може опускатися та накопичуватися. Тут інверсії почнуться раніше, і триватимуть довше з більшою амплітудою температури повітря;

- водойми та зволожені ділянки – за наявності водойм чи сильно зволених ділянок температурні інверсії формуються за залишковим принципом – поверхня довше прогрівається і повільніше охолоджується, що зумовлює посилення температурних інверсій, особливо в ранкові години.

Ситуативними факторами, що вказують на існування температурної інверсії є:

- присутній туман, роса або паморозь (рис. 1);

- у повітрі висить дим або пил, який може рухатися горизонтально над поверхнею;

- купчасті хмари розсіюються з наближенням вечора або ясне небо;

- віддалені звуки стає легше почути;

- віддалені запахи більш виразні ввечері, ніж вдень.

Середнє Придністер'я – це частина території басейну р. Дністер, що характеризується надзвичайно сильним розчленуванням рельєфу, де переважають глибокі врізи субмеридіональних річкових долин (рис. 1)

Територія регіону у вигляді смуги, субширотно простягається із заходу на схід від гирла річки Коропець (Тернопільська область) до нижньої течії і гирла річки Кам'янка (Вінницької області), на відстань 541 км. На лівобережжі ширина її значно більша і змінюється від 30-35 км на заході і сході до 50-70 км в центрі, а правобережжя вузьке – 5-20 км.

В науковому відношенні є багато суперечливих поглядів стосовно точних меж Середнього Придністер'я. Ми використали дослідження Г. І. Денисика [4], оскільки в метеорологічному відношенні процеси температурних інверсій на локальному рівні мають досить подібний механізм формування на всіх територіях.

Умовно межі Середнього Придністер'я із заходу на схід можна провести через населені пункти: північна межа – Діброва, Коропець, Зубрець, Бучач, Чортків, Гусятин, Лисогірка, Віньківці, Копаїгород, Шаргород, Томашпіль,

Миролобівка, Болган (долина річки Кам'янка);
південна – с. Нижнів (Івано-Франківська

область) уздовж Дністра вузькою смугою до

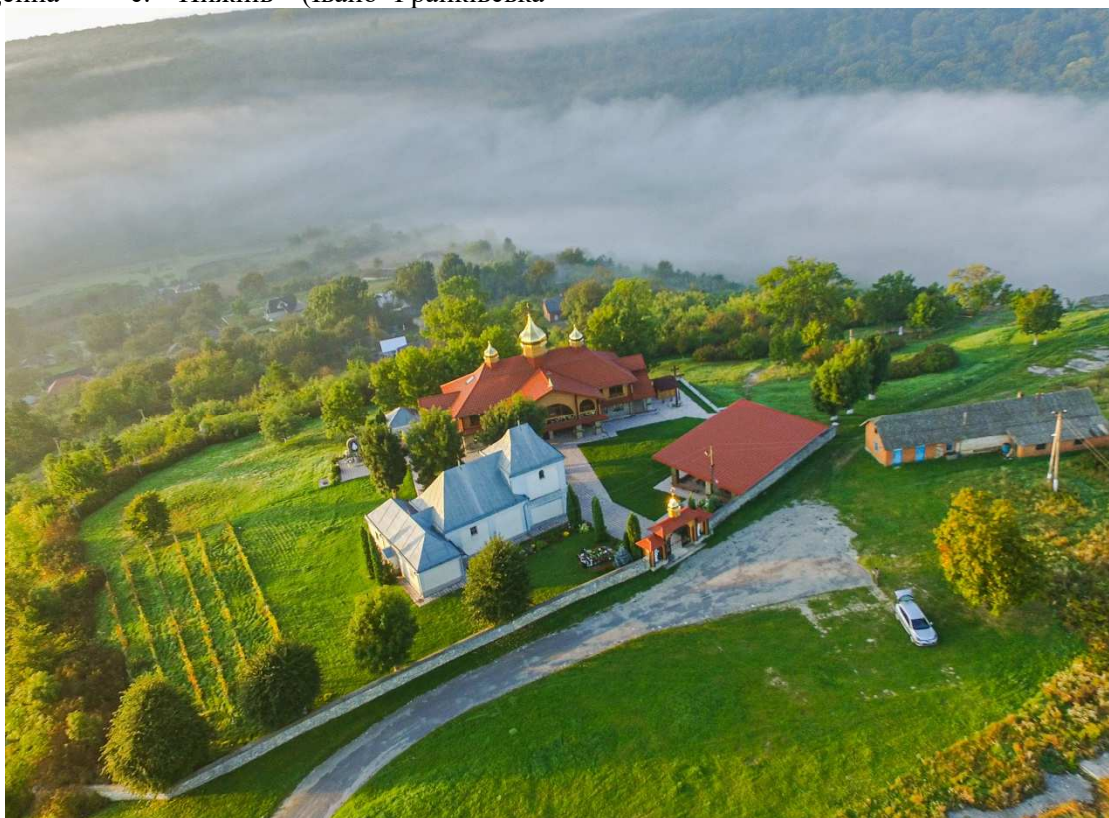


Рис. 1. Поширення туману над р. Серет, що свідчить про температурну інверсію. На підвищенні сонце вже прогріло повітря.

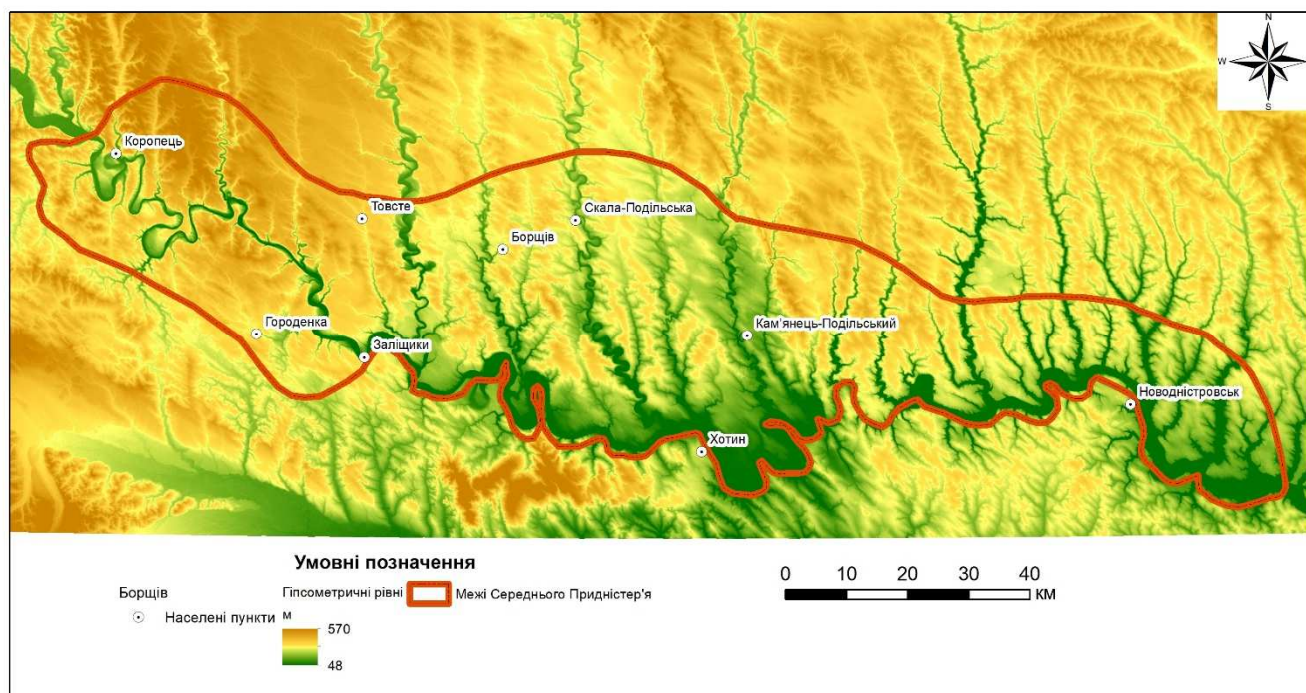


Рис. 2. Гіпсометричні рівні Середнього Придністер'я (складено авторами на основі даних SRTM 30 м/пікс, межі Г. І. Денисика, 2014)

с. Волошково (Чернівецька обл.). Досліджуваний регіон знаходиться на південному схилі Подільської височини, в найбільш комфортних південних широтах помірною поясу (48°03'–49°03'), у середньому довготно-провінційному секторі Європи (25°05'–28°47'). У природному відношенні межі регіону проявляються чітко, особливо на лівобережжі. Ознаками визначення таких меж є наявність в руслах річок врізаних меандр, каньйоноподібний характер долин, поширення стрімких схилів «стінок» із скельними виходами корінних гірських порід і лінійне, паралельне простягання лівих приток Дністра [4].

В умовах Середнього Придністер'я, температурні інверсії найчастіше проявляються в ярах та долинах річок, яких тут, враховуючи

розчленування рельєфу, є надзвичайно багато. Важливим чинником, при цьому, є значний перепад висот, що сприяє диференціації температури повітря зі значною амплітудою. Наші дослідження засвідчили, що різниця температури, між верхніми і нижніми ділянками каньйонів може сягати понад 5 °С.

Ділянкою дослідження ми обрали територію фруктових садів, поблизу населеного пункту Китайгород (Рис. 3), де існує пологий схил, що переходить в різкий уступ терас р. Тернава (Рис. 4). Основною метою наших вимірювань, була необхідність зафіксувати різницю температур впродовж нічного часу в кожній із точок, щоб зрозуміти механізм руху атмосферного повітря під час формування температурних інверсій.

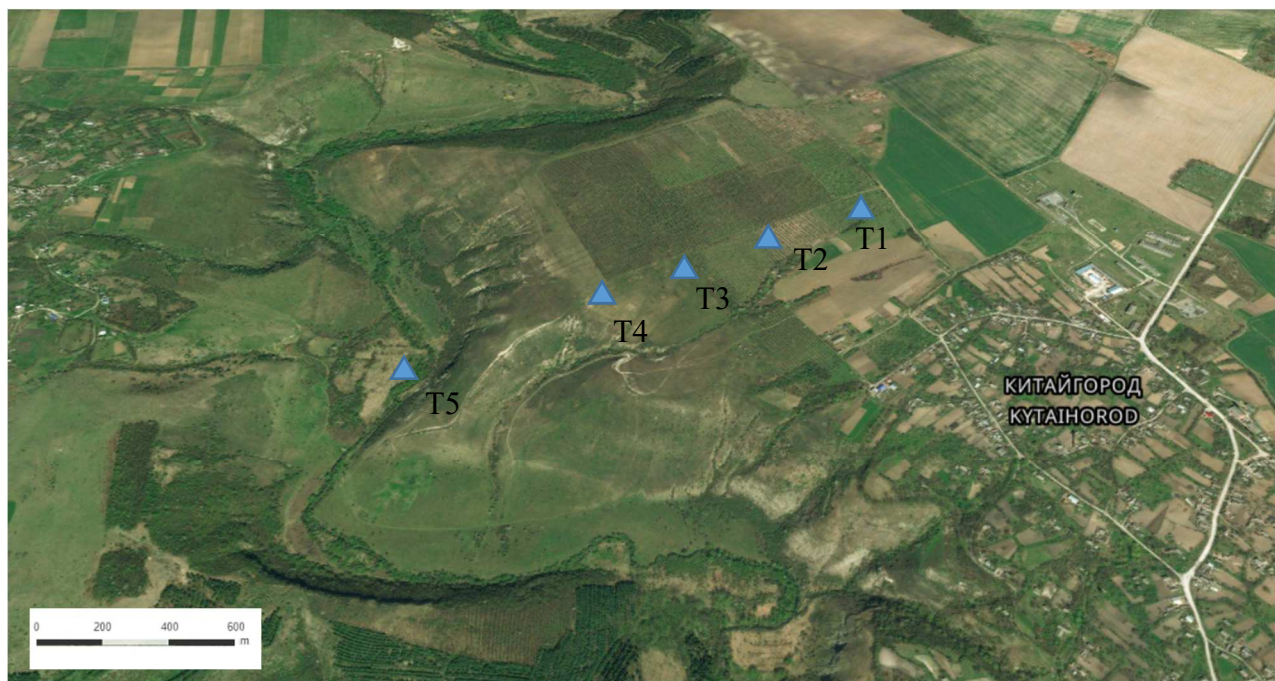


Рис. 3. Розміщення пунктів вимірювання температури повітря поблизу с. Китайгород

Проведені вимірювання засвідчили, що ввечері температура повітря перед заходом сонця у верхній частині схилу становила 7,8-7,9 °С, а на дні каньйону – 8,6 °С, що на нашу думку зумовлене сильнішим нагріванням стінок

каньйону, які мають в цій частині західне спрямування. І враховуючи малоохмарний день, це сприяло дещо кращому прогріванню гірських порід (Таблиця 1).

Таблиця 1

Температура повітря поблизу с. Китайгород впродовж ночі з 10 на 11 жовтня 2023 року

Пункт вимірювання	Час вимірювання та температура, °С				
	18.00	21.00	24.00	03.00	06.00
T1	7,8	4,1	3,5	2,0	0,2
T2	7,8	4,0	3,5	1,9	0,1
T3	7,8	4,0	3,4	1,9	-0,1
T4	7,9	3,9	3,2	1,8	-0,2
T5	8,6	3,4	1,8	-0,3	-2,5

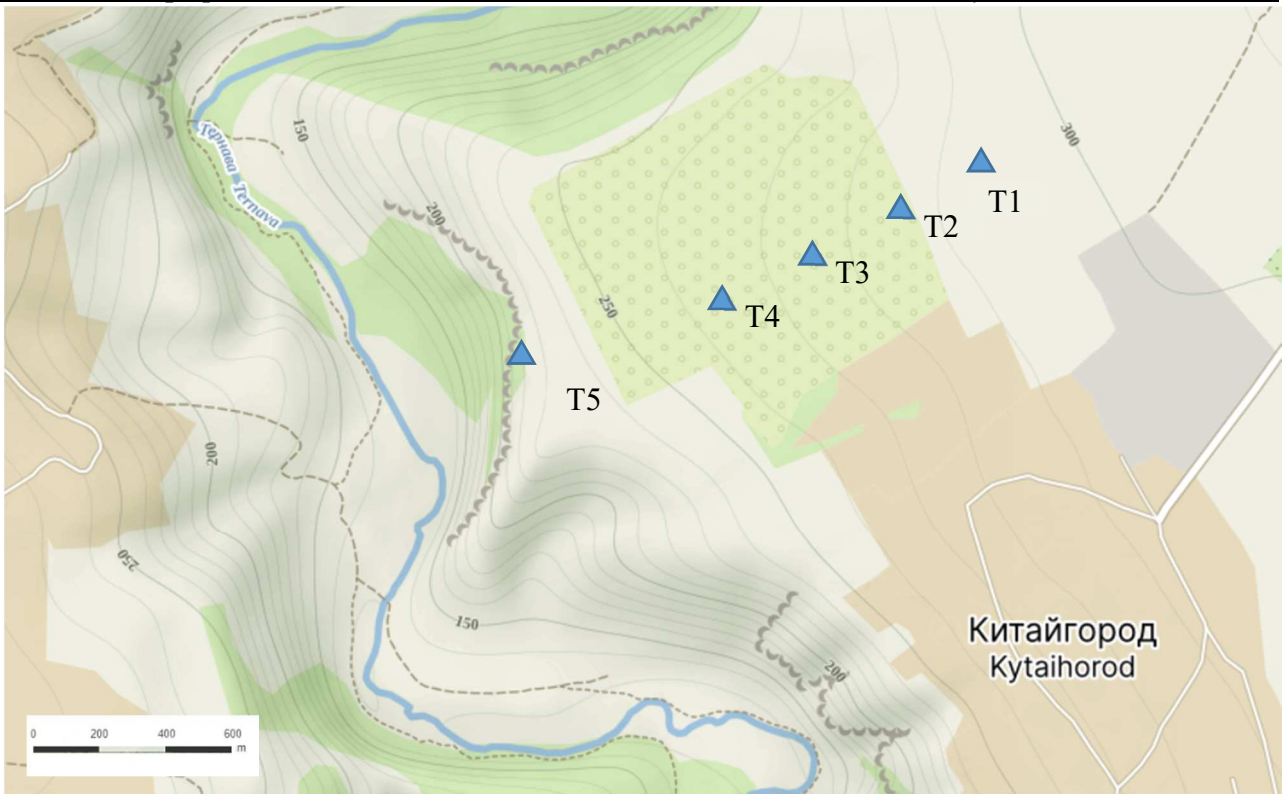


Рис. 4. Розміщення пунктів вимірювання температури повітря відносно висоти місцевості

Однак, вже о 21 годині, на дні каньйону спостерігається зниження температури повітря до рівня нижчого, ніж у верхній частині схилу, що відповідає «класичному» перебігу формування температурних інверсій, за якого в умовах відсутності вітру, відбувається опускання холодного повітря в пониження рельєфу. Подальші вимірювання свідчать, що температурна диференціація повітря посилюється, і в найнижчих ділянках температура повітря сягає від'ємних значень.

Подібні спостереження без фіксації результатів ми неодноразово спостерігали в межах каньйону р. Смотрич в м. Кам'янці-Подільському та каньйоні р. Серет.

Вплив температурних інверсій на сільське господарство залежить від умов та фаз розвитку рослин, а також рівня зниження температури на конкретній ділянці. Найбільший вплив температурних інверсій відбувається за умови зниження температури повітря до мінусових значень, оскільки холодне повітря залишається поблизу поверхні, де розташовані рослини. Це особливо важливо для садів та городів, а також понижень полів, де чутливі рослини можуть постраждати від мінусових температур. Низькі температури можуть пошкоджувати бруньки, квіти та плоди, що може вплинути на врожайність та якість продукції [1, 11].

Заморозки навесні небезпечні у тому випадку, коли вони настають після теплого періоду тривалістю не менше 8-10 днів підряд, причому температура за цей період повинна досягати 10-12 °С, забезпечуючи швидкий розвиток рослин. Восени заморозки завдають шкоди також тільки тоді, коли вони переривають теплу погоду. На основі цих спостережень проведено поділ весни і осені відповідно на періоди: ранній весняний та пізній осінній з майже щоденними заморозками, які не пошкоджують рослини, і пізній весняний та ранній осінній з окремими заморозками після відносно теплої погоди упродовж 8-10 днів підряд, від яких рослини можуть постраждати навіть при додатній температурі [9].

Температурні інверсії надзвичайно небезпечні для рослин тим, що відбуваються в умовах значних добових амплітуд температури повітря. Зокрема в умовах антициклонального впливу, на початку травня в нашій місцевості, температура повітря вдень може сягати +20 °С і вище, в той час, як вночі за комплексу умов, що впливають на охолодження повітря, вона може опускатися до мінусових значень. Це суттєво впливає на молоді генеративні органи рослин, а також здатність кореневої системи засвоювати поживні речовини, інтенсивність фотосинтезу і дихання рослин, транспірацію та інші фізіоло-

гічні процеси. Реакція рослин на заморозки також залежить від їх фізичного стану: сухе насіння витримує зниження температури до -19°C , вегетативні органи холодостійких рослин – від -6 до -12°C , а теплолюбних температура $+1\dots+3^{\circ}\text{C}$ вже є загрозливою [12, 18].

Зменшення негативного впливу понижених температур є доволі складним і надзвичайно необхідним завданням для багатьох галузей рослинництва. Особливо гостро ця необхідність представлена у виноградарстві, садівництві та овочівництві. Головними проблемами, які постають перед фермерами, є масштаб одночасного впровадження превентивних заходів, їх дороговартість, або низька ефективність.

Якщо температурна інверсія призводить до передчасного виходу рослин із стану спокою, це може вплинути на їхню здатність нормально виносити плоди та зберігати енергію. Якщо заморозки відбуваються під час формування плодів, це може призвести до їхнього пошкодження або втрати якості. Наприклад, у теплолюбних культур, таких як томати або перці, заморозки можуть спричинити появу плям або зморшкуватість шкірки.

Найпоширенішими шляхами боротьби з температурними інверсіями є:

- вітровіталізація – створення вітрозахисних бар'єрів (живі паркани, чагарники чи штучні бар'єри) для зменшення швидкості вітру та проникнення холодного повітря до вирощуваних культур. Можливе також використання спеціальних екранів або загороджень для захисту від холодного вітру і навпаки переспрямування потоків теплового.

- використання агроландшафтних особливостей – планування висадки рослин відповідно до умов рельєфу, щоб зменшити вплив холодного повітря, або уникнути його. Зокрема, не використовувати гіпсометрично найнижчі ділянки для засадження морозонестійкими рослинами. При використанні водних об'єктів необхідно враховувати факт, що ставки, річки та перезволожені ділянки довше утримують накопичену температуру та формують власний мікроклімат. Навесні це, зазвичай, сприяє заморозкам, в той час, як восени – навпаки, вони довше затримують тепло, що допомагає зменшити вплив холодного повітря та ранніх заморозків.

- загартування рослин, яке підвищує вміст цукрів, розчинних мінеральних солей і посилює утворення біогенних стимуляторів у клітинах рослин. Ці речовини, підвищують осмотичний тиск у клітинах і знижують поріг коагуляції протоплазми. Стійкість протоплазми до зниження температури і концентрація клі-

тинного соку підвищуються також при підживленні рослин фосфорно-калійними добривами, чергуванні помірному та обмеженого поливів, висіванні насіння в ранні строки тощо [11, 13].

- задимлення ділянки з рослинами чи квітучими деревами вночі та особливо на світанку перед очікуваним зниженням температури повітря. Цей спосіб особливо популярний серед виноградарів Франції.

- полив наприкінці дня ділянки, зайнятої овочевими чи садовими культурами. Внаслідок виділення тепла із землі, яка вже прогрілася, температура повітря в шарі, що прилягає до поверхні ґрунту, підвищується на $1-2^{\circ}\text{C}$. Найчастіше цього буває достатньо для того, щоб запобігти пошкодженню рослин заморозком [13].

В умовах Середнього Придністер'я, наразі головним способом боротьби з від'ємними температурними показниками, зумовленими температурними інверсіями є використання території з врахуванням її рельєфних особливостей та загартування рослин.

Висновки та перспективи використання результатів дослідження. За результатами проведених нами досліджень, можемо відзначити, що територія Середнього Придністер'я є досить сприятливою до формування температурних інверсій, проте враховуючи значні амплітуди висот, існує можливість адаптації вразливих сільськогосподарських культур до їх проявів. Головними шляхами боротьби із негативними наслідками температурних інверсій є створення фізичних бар'єрів для відокремлення холодного повітря та хіміко-біологічні засоби підвищення адаптивності культур до низьких температур.

Практичне значення наукового дослідження полягає в розширенні можливостей адаптації сучасного сільського господарства до глобальних змін клімату, розробці запобіжних заходів боротьби із заморозками, а також вирішенні проектних і виробничих завдань агрометеорологічного обслуговування сільськогосподарського виробництва Поділля та України загалом. Результати досліджень можуть бути використані в сільському господарстві, лісництві та природоохоронній діяльності. Враховуючи значні площі природоохоронних територій, проведені дослідження можуть бути корисними при територіальному зонуванні НПП «Подільські Товтри» та «Дністровський каньйон», а також в навчально-науковій діяльності при викладанні дисциплін відповідного спрямування.

Література:

1. Адаменко Т. Особливості розвитку весняних процесів в Україні в період глобального потепління / *Агрономія*. 2008. № 2 (24). С. 36–39.
2. Бабіченко В. М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та початку ХХІ століття / Бабіченко В. М., Ніколаєва Н. В., Гущина Л. М. // *Укр. геогр. журн.*, 2007. № 4. С. 3–12.
3. Барабаш О. Ю. Біологічні основи овочівництва: Навчальний посібник / О.Ю. Барабаш, Л.К. Тараненко, З. Д. Сич // за ред. О.Ю. Барабаша. К.: Арістей, 2005. С. 223–228.
4. Денисик Г.І. Унікальні ландшафти Середнього Придністер'я [монографія] / Г.І. Денисик, Г.В. Мудрак // Вінниця: Вінницька обласна друкарня, 2014. 262 с.
5. Клімат України / за ред. Ліпінського В. М., Дячука В. А., Бабіченко В. М. К. : вид-во Раєвського, 2003. 343 с.
6. Кліматичний кадастр України: у 6-и ч.: електронний довідник / ЦГО, Укргідрометцентр. К.: ЦГО, 2006.
7. Кліматологічна обробка окремих метеорологічних величин: навч. посібник / Врублевська О. О., Катеруша Г. П., Миротворська Н. К. Одеса: ТЕС, 2004. 150 с.
8. Кондратенко П.В. Адаптація яблуні в Україні / П.В. Кондратенко. – К., 2001. – 191 с.
9. Копачевська М. Н. Заморозки в Україні / М. Н. Копачевська. УАСГН, 1981. 67 с.
10. Лихацький В.І. Біологічні особливості і технологія вирощування овочевих культур / В.І. Лихацький, Ю.Є. Бургарт, В.Д. Васенович // К.: Урожай, 1996. 360 с.
11. Ляшенко Г. В. Методика оцінки агрокліматичних ресурсів та їх картографування з урахуванням мікроклімату / Г. В. Ляшенко. – Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2007. 68 с.
12. Мартазінова В. Ф. Вплив загальної циркуляції атмосфери на регіональний клімат і погоду / В. Ф. Мартазінова, Т. О. Сverdлик // *Клімат України*. К.: вид-во Раєвського, 2003. С. 78-87.
13. Міщенко З. А. Агрокліматичні ресурси і урожай сільськогосподарських культур / З. А. Міщенко, Н. В. Кирнасівська. – Одеса : Екологія, 2013. 324 с.
14. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко [та ін.] ; за ред. В. О. Єщенко. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
15. Тараріко Ю. О., Посуцько В. М. Прогнозування впливу агрометеорологічних факторів на ефективність агротехнологій. Посібник українського хлібороба. 2009. С. 325–328.

References:

1. Adamenko T. Osoblyvosti rozvytku vesnianykh protsesiv v Ukraini v period hlobalnoho poteplinnia / *Ahronomiia*. 2008. № 2 (24). S. 36–39.
2. Babichenko V. M. Zminy temperatury povitria na terytorii Ukrainy naprykintsy KhKh ta pochatku KhKhI stolittia / Babichenko V. M., Nikolaieva N. V., Hushchyna L. M. // *Ukr. heohr. zhurn.*, 2007. № 4. S. 3–12.
3. Barabash O. Yu. Biolohichni osnovy ovochivnytstva: Navchalnyi posibnyk / O.Iu. Barabash, L.K. Taranenko, Z. D. Sych // za red. O.Iu. Barabasha. K.: Aristei, 2005. S. 223–228.
4. Denysyk H.I. Unikalni landshafty Serednoho Prydnisteria [monohrafiia] / H.I. Denysyk, H.V. Mudrak // Vinnytsia: Vinnytska oblasna drukarnia, 2014. 262 s.
5. Klimat Ukrainy / za red. Lipinskoho V. M., Diachuka V. A., Babichenko V. M. K. : vyd-vo Raievskoho, 2003. 343 s.
6. Klimatychnyi kadastr Ukrainy: u 6-y ch.: elektronnyi dovidnyk / TshO, Ukrhidromettsentr. K.: TshO, 2006.
7. Klimatolohichna obrobka okremykh meteorolohichnykh velychyn: navch. posibnyk / Vrublevska O. O., Katerusha H. P., Myrotvorska N. K. Odessa: TES, 2004. 150 s.
8. Kondratenko P.V. Adaptatsiia yabluni v Ukraini / P.V. Kondratenko. – K., 2001. – 191 s.
9. Kopachevska M. N. Zamorozky v Ukraini / M. N. Kopachevska. UASHN, 1981. 67 s.
10. Lykhatskyi V.I. Biolohichni osoblyvosti i tekhnolohiia vyroshchuvannia ovochevykh kultur / V.I. Lykhatskyi, Yu.Ie. Burhart, V.D. Vasenovych // K.: Urozhai, 1996. 360 s.
11. Liashenko H. V. Metodyka otsinky ahroklimatychnykh resursiv ta yikh kartohrafuvannia z urakhuvanniam mikroklimatu / H. V. Liashenko. – Odessa : NNTs «IViV im. V.Ie. Tairova», 2007. 68 s.
12. Martazinova V. F. Vplyv zahalnoi tsyrkuliatsii atmosfery na rehionalnyi klimat i pohodu / V. F. Martazinova, T. O. Sverdlyk // *Klimat Ukrainy*. K.: vyd-vo Raievskoho, 2003. S. 78-87.
13. Mishchenko Z. A. Ahroklimatychni resursy i urozhai silskohospodarskykh kultur / Z. A. Mishchenko, N. V. Kyrnasivska. – Odessa : Ekolohiia, 2013. 324 s.
14. Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii: pidruchnyk / V. O. Yeshchenko, P. H. Kopytko, V. P. Opryshko [ta in.] ; za red. V. O. Yeshchenko. Vinnytsia : PP «TD «Edelweis i K»», 2014. 332 s.
15. Tarariko Yu. O., Posunko V. M. Prohnozuvannia vplyvu ahrometeorolohichnykh faktoriv na efektyvnist ahrotekhnolohii. Posibnyk ukrainskoho khliboroba. 2009. S. 325–328.

Abstract:

Vladyslav HARBAR, Andrii BARANNYK, Borys MATVIYCHUK. LOCAL MANIFESTATION OF TEMPERATURE INVERSIONS AND ITS IMPACT ON AGRICULTURE OF MIDDLE PRYDNISTERIA

The article describes in detail the phenomenon of temperature inversions using the Ternava River canyon (Middle Prydnisteria) as an example.

Reverse frosts are one of the most dangerous agrometeorological phenomena. They can occur as a result of temperature inversions. Their manifestation is uneven and depends on the local conditions of the area, especially the topography.

The relevance is that on the basis of such studies, a comprehensive assessment of the thermal regime and taking into account the influence of temperature inversions on the development of agricultural crops can be carried out. The conducted research is at the intersection of scientific and practical research in a number of spheres of economic and scientific activity.

The territory of the study is the territory of an orchard, near the settlement of Kytaygorod, where a gentle slope turns into a sharp ledge of the Ternava river terraces.

The purpose of the research is to record the temperature difference during the night in each of the points in order to understand the mechanism of atmospheric air movement during the formation of temperature inversions.

An inversion is a phenomenon when the air temperature in some layer increases with height, instead of decreasing. Inversions affect the development of atmospheric processes and have stable stratification, and their power is small. In the conditions of the variegated topography of the Middle Prydnisteria, it is most often possible to find the manifestation of radiation temperature inversions, which arise as a result of the nocturnal radiation cooling of the earth's surface and the adjacent air layer. They begin to form immediately after sunset, intensifying during the night and reaching maximum values in the morning. In our case, the situational factors contributing to the formation of a temperature inversion are the lowering of the relief in the river valley, where cool air can descend and accumulate. An important factor is the significant height difference, which contributes to the differentiation of air temperature with a significant amplitude. Our studies proved that the temperature difference between the upper and lower parts of the canyons can reach more than 5 °C.

The measurements carried out on October 10 and 11, 2023 showed that the air temperature in the evening before sunset in the upper part of the slope was 7.8-7.9 °C, and at the bottom of the canyon it was 8.6 °C, which, in our opinion, is due to stronger heating canyon walls, which in this part have a western direction.

At 21:00, at the bottom of the canyon, the air temperature drops to a level lower than at the top of the slope, which corresponds to the "classic" course of temperature inversion formation, during which, in the absence of wind, cold air descends into the relief. Further measurements show that the temperature differentiation of the air increases, and in the lowest areas the air temperature reaches negative values.

The impact of temperature inversions on agriculture depends on the conditions and phases of plant development, as well as the level of temperature reduction in a specific area. The greatest impact of temperature inversions occurs when the air temperature drops to sub-zero values, as cold air remains near the surface where plants are located. This is especially important for gardens and vegetable gardens, as well as field depressions, where sensitive plants can suffer from negative temperatures. Low temperatures can damage buds, flowers and fruits, which can affect yield and product quality.

Reducing the negative impact of low temperatures is a rather difficult and extremely necessary task for many branches of crop production. This need is especially acute in viticulture, horticulture and vegetable growing.

In the conditions of Middle Prydnisteria, the main way to combat negative temperature indicators caused by temperature inversions is to use the territory taking into account its relief features and hardening of plants.

The practical significance of scientific research lies in expanding the possibilities of adapting modern agriculture to global climate changes, developing preventive measures to combat frosts, and solving the tasks of agrometeorological maintenance of agricultural production.

Key words: temperature inversions, radiation inversions, advective inversions, microclimate, Middle Prydnisteria.

Надійшла 16.0.04.2024р.