

практичної конференції (м. Кропивницький, 14–15 листопада 2024 р.). Кропивницький : ЦНТУ, 2024. С. 85–87.

2. Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О. Формування надземної маси та врожайності зерна сортами ячменю озимого в умовах Південного Степу України під впливом біопрепаратів. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2021. № 1 (89). DOI: <https://doi.org/10.31548/dopovidi2021.01.006>.

3. Заєць С. О., Пілярський В. Г., Юзюк С. М. Біологічний захист рослин пшениці озимої в системі органічного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2024. № 12. С. 14–22. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202412-02>.

4. Панфілова А. В., Кувшинова А. О. Агроекологічні особливості вирощування ячменю озимого залежно від сорту і оптимізації живлення в умовах Південного Степу України. *Зернові культури*. 2026. Т. 10, № 1. С. 121–127. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0416>.

5. Панфілова А. В., Кувшинова А. О., Зелінський Ю. А., Доценко Н. А. Вплив біопрепаратів та норм висіву насіння на продуктивність гібридів соняшнику в умовах Півдня України. *Аграрні інновації*. 2025. № 34. С. 130–134. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.34.18>.

КЛІМАТИЧНІ РИЗИКИ ДЛЯ САДІВНИЦТВА ЗАКАРПАТТЯ: ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИЙ АНАЛІЗ ГРАДУ ТА ЗЛИВ

Куклишин О. В., аспірант

Вольвач О. В., к. геогр. н., доцент

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
м. Одеса, Україна

Аналіз умов формування конвективних явищ погоди в Україні показує, що зі збільшенням енергії нестабільності атмосфери (зокрема зростанням середньої за добу величини CAPE) зростає інтенсивність та повторюваність злив, гроз, граду й шквалів. Збільшення нестійкості атмосфери на Закарпатті привело, насамперед, до суттєвого збільшення кількості днів з грозою. Спостерігається також тенденція до збільшення повторюваності та інтенсивності й інших конвективних явищ – злив, граду, шквалу. Про збільшення зливової складової опадів свідчить зростання максимальної інтенсивності дощу та зменшення його тривалості [1]. Водночас Закарпаття, як унікальний регіон інтенсивного садівництва та виноградарства, характеризується складними орографічними умовами, які формують контрастний мікроклімат. Комплексний аналіз агрокліматичних ресурсів і небезпечних метеорологічних явищ за багаторічний період спостережень (2001–2025 рр.) свідчить про подальше зростання ризиків екстремальних погодних аномалій у критичні фази вегетації плодівих культур. Відтак, оцінка просторово-часової повторюваності таких явищ, як сильні опади та град, є базовою передумовою для розробки адаптивних стратегій захисту врожаю та підвищення стійкості галузі.

Сильні опади належать до небезпечних метеорологічних явищ, які можуть суттєво впливати на стан плодових насаджень. Негативний вплив сильних опадів проявляється у кількох напрямках. По-перше, інтенсивні дощі можуть викликати застій води у ґрунті, що спричиняє кисневе голодування кореневої системи плодових дерев і знижує їх фізіологічну активність. По-друге, тривале зволоження листкової поверхні створює сприятливі умови для розвитку збудників хвороб, зокрема парші, моніліозу та інших грибкових інфекцій. По-третє, сильні опади часто супроводжуються вітром, що може спричинити обламання пагонів та осипання плодів [2, 3].

Найбільш небезпечними сильні опади є у фазі цвітіння, коли інтенсивні дощі змивають пилок, перешкоджають процесам запилення та запліднення, що призводить до зменшення кількості зав'язі. Значної шкоди вони завдають також у період формування та росту плодів, оскільки надмірне зволоження сприяє поширенню хвороб і може викликати розтріскування плодів. У фазі досягання врожаю сильні опади погіршують якість плодів, сприяють їх загниванню та знижують транспортабельність і лежкість продукції.

Отже, сильні опади становлять суттєву загрозу для плодових культур, оскільки порушують водно-повітряний режим ґрунту, сприяють розвитку хвороб та негативно впливають на процеси формування і досягання плодів.

В Закарпатті, незважаючи на відсутність зазначеного вище явища в низинній частині, епізодичні зливи в інших районах (8% повторюваності у червні–серпні в Ужгороді, Хусті та Рахові) (табл. 1) створюють низку технологічних проблем. Зливи ініціюють площинну ерозію ґрунтів, що призводить до вимивання поживних речовин з кореневої зони, особливо на ділянках з похилим рельєфом. Випадання дуже сильних дощів у червні–липні сприяє вимиванню фунгіцидів з поверхні листя та плодів, що на фоні високої вологості створює ідеальні умови для спалахів парші яблуні, моніліозу та плодових гнилей.

У розрізі фенологічних фаз найбільша загроза спостерігається у червні (Міжгір'я – 12%, Хуст – 8%), що збігається з критичними періодами формування та росту плодів, провокуючи їх розтріскування та поширення грибкових інфекцій, як-от парші чи моніліозу. Липневий пік опадів, характерний для Ужгорода, Хуста, Нижніх Воріт та Нижнього Студеного (4–8%), припадає на фази активного росту та початку досягання врожаю, що загрожує втратою лежкості та товарного вигляду продукції. В районах Рахова та Нижнього Студеного, небезпека зміщується на серпень (8%), створюючи ризики загнивання плодів безпосередньо перед збором. При цьому фаза цвітіння, попри її критичну чутливість до змивання пилку, є відносно безпечною для більшості пунктів, окрім Міжгір'я, де вже у травні фіксується 4% повторюваності сильних дощів. Найменш ризикованою зоною залишається Берегове з нульовими показниками протягом усього вегетаційного періоду.

Небезпека граду для плодових культур полягає у його сильному механічному впливі. Удари градин призводять до пошкодження листкової поверхні, обламання пагонів, травмування кори та утворення вм'ятин і тріщин

на плодах. Такі ушкодження знижують товарну якість продукції, погіршують її лежкість і створюють сприятливі умови для проникнення збудників грибкових та бактеріальних хвороб.

Таблиця 1

Повторюваність років дуже сильним дощем (50 мм і більше за 12 год.) у період вегетації сільськогосподарських культур (період 2001-2025 рр.)

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Берегове</i>						
0	0	0	0	0	0	0
<i>Ужгород</i>						
0	0	0	8	4	4	0
<i>Хуст</i>						
0	0	8	8	4	0	0
<i>Великий Березний</i>						
0	0	4	4	0	0	0
<i>Рахів</i>						
0	0	0	4	8	0	4
<i>Міжгір'я</i>						
0	4	12	4	8	4	0
<i>Нижні Ворота</i>						
0	0	4	4	0	4	0
<i>Нижній Студений</i>						
0	0	0	8	8	0	0

Найбільш небезпечним град є у період цвітіння та формування зав'язі, коли пошкодження квіток і молодих плодів може призводити до значної або повної втрати врожаю. Значної шкоди він завдає також у фазі інтенсивного росту плодів, коли механічні ушкодження викликають деформацію плодів, їх передчасне опадання або втрату товарних властивостей. У період досягання плодів град спричиняє утворення глибоких пошкоджень тканин, що різко знижує якість урожаю і його придатність до транспортування та зберігання [2, 3].

Отже, град є одним із найнебезпечніших короточасних атмосферних явищ для плодових культур, оскільки навіть нетривалий випадок опадів із градинами значного діаметра може призвести до суттєвих втрат урожаю та погіршення фітосанітарного стану насаджень.

На відміну від злив, град є значно поширенішим явищем в Закарпатті із піком у травні–червні (повторюваність 20–24%) (табл. 2), що збігається з найвідповідальнішими фазами органогенезу. У травні-червні тканини плодів та пагонів перебувають у стані активного поділу клітин і є надзвичайно ніжними. Навіть дрібний град у цей період призводить до формування глибоких некрозів та деформації плодів, що автоматично переводить їх у категорію некондиційної

продукції. Кожна “градова рана” є відкритими воротами для збудників бактеріальних та грибкових захворювань (зокрема бактеріального опіку плодових).

Таблиця 2

**Повторюваність років з градом у період вегетації
сільськогосподарських культур**

Місяці						
IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Берегове</i>						
0	24	20	8	0	0	0
<i>Ужгород</i>						
8	20	24	12	4	8	4
<i>Хуст</i>						
0	8	16	8	0	0	0
<i>Великий Березний</i>						
8	20	8	0	8	8	0
<i>Рахів</i>						
0	12	4	8	8	0	0
<i>Міжгір'я</i>						
0	12	8	16	0	4	0
<i>Нижні Ворота</i>						
24	24	24	12	8	16	0
<i>Нижній Студений</i>						
4	12	8	4	4	4	4

До того ж висока частота граду (20–24%) у травні–червні в низинних районах на фоні відсутності дуже сильних дощів вказує на те, що град є головним метеорологічним ризиком для інтенсивного садівництва в цій зоні. Це обґрунтовує необхідність інвестування в протиградові сітки. Ефективність запровадження таких сіток широко обговорюється в дослідженнях зарубіжних фахівців [4, 5].

В Україні саме Закарпаття є “піонером” захисту крупних промислових плодових садів інтенсивного типу сучасними протиградовими сітками. Однак для масового впровадження протиградових сіток у сегменті середнього агробізнесу необхідним є пошук ефективних фінансово-кредитних механізмів а також державна підтримка.

Поєднання високої ймовірності граду та епізодичних сильних дощів в передгірних та гірських районах створює комплексний ризик для садівництва в регіоні.

Отже, кліматичні ризики такі як град і сильні опади для садівництва в регіоні мають чітку географічну локалізацію: у низинній зоні головною загрозою є град, імовірність якого в пунктах низинної території Берегове та Ужгород сягає пікових 20–24% у травні–червні, тоді як гірські та передгірні райони потерпають

від сильних опадів, зокрема в Міжгір'ї зафіксовано найвищу повторюваність злив у червні (12%).

Найвищий рівень градової небезпеки спостерігається у пункті Нижні Ворота, де висока частота граду на рівні 24% утримується три місяці поспіль (квітень–червень), що вимагає запровадження жорстких превентивних заходів захисту насаджень безпосередньо від механічних пошкоджень.

Статистична ймовірність граду понад 20% у ключові місяці вегетації робить встановлення протиградових систем обов'язковим елементом бізнес-планування промислових садів у низовинній та передгірній зонах Закарпаття.

Література

1. Балабух В. О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Закарпатській області. Український гідрометеорологічний журнал. 2013. № 13. С. 55–62.
2. Куян В. Г. Плодівництво : підручник. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2009. 480 с.
3. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Жигайло О. Л. Основи сільськогосподарської метеорології : навчальний посібник. Одеса : Гельветика, 2020. 346 с.
4. Bosco L. C., Bergamaschi H., Cardoso L. S., de Paula V. A., Marodin G. A. B., Nachtigall G. R. Apple production and quality when cultivated under anti-hail cover in Southern Brazil. International Journal of Biometeorology. 2015. Vol. 59, No. 7. P. 773–782. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00484-014-0893-6>.
5. Kumar A., Negi M., Joshi Y., Dangi G., Sharma D. P., Sharma K. C. Anti-hail nets under hailstorm incidence: impact on apple orchard dynamics. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 2025. Vol. 53, No. 5. P. 1308–1328. DOI: <https://doi.org/10.1080/01140671.2024.2433641>.

ВПЛИВ СОРТОВОГО СКЛАДУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ГІРЧИЦІ ПОСІВНОЇ

Кутняк В. С., аспірант

Науковий керівник: **Федорчук М. І.**, д. с.-г. н., професор
Миколаївський національний аграрний університет

За результатами досліджень встановлено, що врожайність насіння гірчиці значною мірою залежить від способу сівби та генотипу. Ранній строк сівби забезпечував підвищення врожайності, причому вузькорядний спосіб формував приріст на 0,25–0,45 т/га, а широкорядний – 0,35–0,51 т/га порівняно з другим, пізнішим строком. Достовірно вищу врожайність усіх сортів забезпечував вузькорядний спосіб сівби з міжряддям 15 см, що зумовлено кращим