

proline in plant parts 1.5 hours after moistening was the same and amounted to: in the roots – 111.41 mg% / fresh matter, and in the leaves – 112.29 mg% / fresh matter. A phenomenon of decreased amino acid levels in generations of T-plants under artificial dehydration was observed. In terms of sucrose content, T-plants are practically no different. The increased protein content in T-cultures under stress may indicate the maintenance of synthetic processes. There is a significant analogy between plants and cell cultures in this respect.

The level of free proline in the plant is largely maintained by its active movement. This is the intracellular transfer of amino acids from the cytosol to the mitochondria, where it is oxidised by the PDG enzyme, as well as regrouping between plant organs in the early stages of stress. It has been established that under stressful conditions, pro accumulates in significant amounts. Within the cell, it is a product of synthesis. High pro content in individual plant organs may result from synthesis, as well as from its movement from the synthesis zone.

The results of the analysis of the nature of free proline accumulation allow us to draw the following conclusions.

1. The effect of salt and water stress on the proline metabolism system is observed in the early stages of stress factors.
2. Adaptation to salinity and water stress occurs in different ways.
3. The level of free proline under stressful conditions in winter wheat plants is maintained by its increased synthesis.
4. The relevance of the introduced construct is manifested during rehabilitation after stress.

УДК 551.55:551.58:631 (045)

КОРНУС Анатолій, кандидат географічних наук, доцент

ХОЛОДЕНКО Марина, магістрантка

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

a_kornus@ukr.net

МІНЛИВІСТЬ І ТРАНСФОРМАЦІЯ ВІТРОВИХ УМОВ НА ПІВНОЧІ СУМЩИНИ: АГРАРНО-КЛІМАТИЧНИЙ АСПЕКТ

Кліматичні зміни та зростання варіабельності атмосферних процесів створюють нові виклики для аграрного сектора України, адже саме погодні умови значною мірою визначають водний баланс ґрунтів, продуктивність агроєкосистем і стійкість культур до абіотичних стресів. Вітровий режим, який охоплює швидкість і напрямок приземного вітру, посідає важливе місце серед агрокліматичних показників, оскільки впливає на інтенсивність випаровування, ерозійні процеси, умови для внесення засобів захисту рослин,

мікроклімат посівів, а також частоту й масштаби екстремальних природних явищ.

Для Лівобережної України, зокрема території Сумської області, систематичний моніторинг параметрів вітру є необхідною умовою забезпечення технологічно виваженого сільськогосподарського виробництва. Приклади регіональних досліджень вітрового режиму (Луцьк, Харківська, Тернопільська та Одеська області) демонструють значні коливання середніх швидкостей, що мають потенційно важливе агрокліматичне значення – від ризиків ерозії до зміни випаровуваності та мікроклімату рослинного покриву. Наявність таких досліджень підкреслює необхідність локального аналізу для кожного агрорегіону. Разом із тим в останні десятиліття активно обговорюється глобальний феномен *terrestrial stilling* – загальна тенденція до ослаблення приземного вітру у середніх широтах. Для України ці зміни проявляються нерівномірно, що підкреслює значущість локальних досліджень, особливо у регіонах з рідкісною кількістю спеціалізованих робіт, до яких належить і Сумщина.

У межах цього дослідження було виконано детальний аналіз вітрового режиму у районі метеостанції Глухів, де використано понад 46 тис. восьмистрокових спостережень за 2006–2025 рр. Ряди містять дані про середню швидкість вітру, максимальні пориви та напрями за 16-румбовою шкалою. Вимірювання виконують на висоті 12 м, що відповідає національним стандартам та забезпечує коректність порівнянь із іншими метеостанціями України. Сукупність цих даних дала змогу комплексно оцінити як багаторічну динаміку швидкості вітру, так і сезонні особливості циркуляції та структуру напрямків, що має безпосереднє прикладне значення для аграрного виробництва.

Отримані результати свідчать, що середньорічна швидкість вітру у Глухові за двадцятирічний період становить 2,607 м/с і характеризується низькою міжрічною мінливістю, яку відображає коефіцієнт варіації 6,50 % (рис. 1). Така стабільність є важливою для аграрної сфери, оскільки забезпечує передбачуваність процесів випаровування, збереження ґрунтової вологи, умов перехресного запилення та аеродинамічних характеристик рослинних угруповань. Непараметричний аналіз, виконаний за методом Сенна, виявив слабку негативну тенденцію величиною – 0,005 м/с за рік, однак тест Манна-Кендалла не підтвердив статистичної значущості цього тренду. Отже, коливання швидкості вітру мають природний характер і не свідчать про суттєву кліматичну трансформацію вітрового режиму регіону. Це вказує на збереження умов, важливих для планування тривалих виробничих циклів у рослинництві.

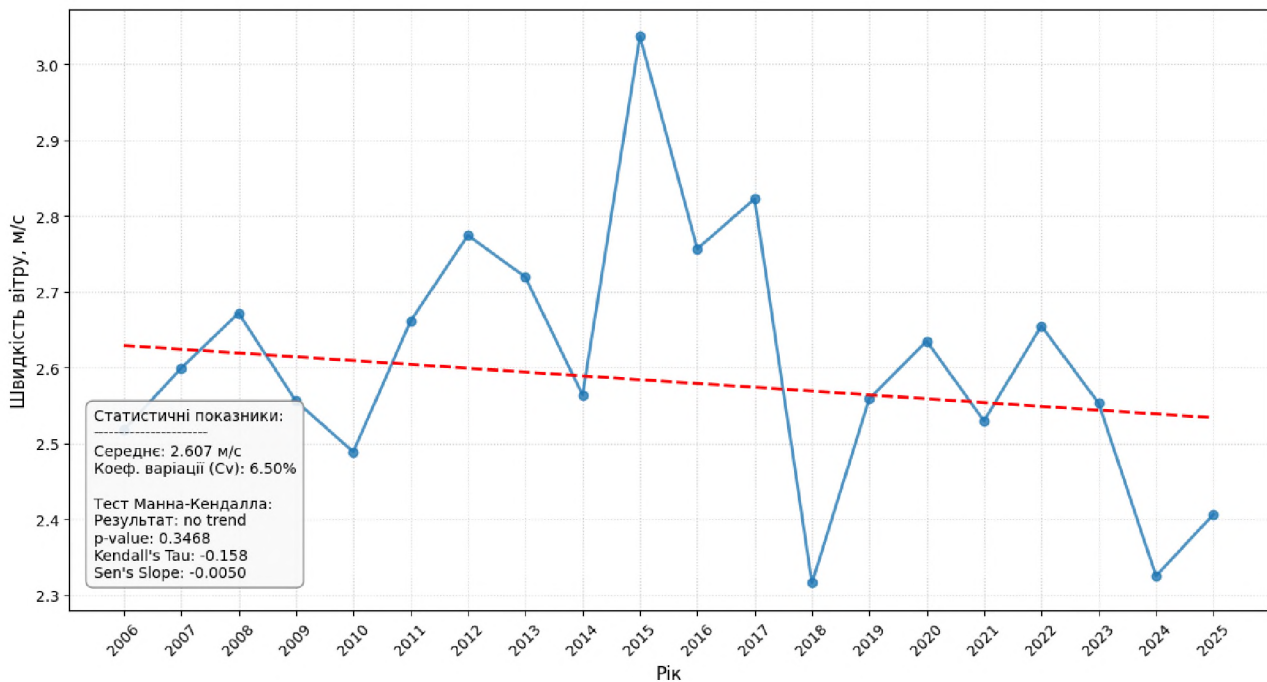


Рис. 1. Динаміка швидкості вітру та статистичний аналіз тренду (за результатами спостережень на метеостанції Глухів 2006–2025 рр.)

Внутрішньорічна динаміка демонструє чітко виражену сезонність: максимуми швидкості вітру припадають на березень і грудень, тоді як найнижчі значення спостерігаються у липні та серпні. Для аграрного сектора це означає, що ранньовесняний період є найбільш критичним у контексті ризику дефляції та вітрової ерозії через відсутність рослинного покриву на полях. Літні мінімальні швидкості сприяють акумулюванню тепла у приземному шарі, що за дефіциту опадів може підсилювати ґрунтову та атмосферну посуху, а також ускладнювати тепловий режим посівів.

Структура напрямків вітру також має важливе господарське значення. Протягом досліджуваного періоду домінує західний та західно-північно-західний сектор, частка яких сягає 10–11 % (рис. 2). Подібна структура відповідає загальноєвропейським закономірностям циркуляції, що характеризуються перенесенням атлантичного повітря у напрямку зі заходу на схід. Такі умови сприяють надходженню вологи у холодний сезон і можуть частково компенсувати зимові опади, що важливо для формування продуктивної вологи у ґрунті навесні. Південно-східні та південно-південно-східні напрями (7–8 %) пов'язані із впливом континентальних антициклоніальних утворень і часто зумовлюють літню сухість повітря, що створює додаткові ризики для культур у період максимального випаровування. Натомість північні та північно-східні напрями є малопоширеними, що зменшує ймовірність прямого впливу арктичних вторгнень на аграрний сезон.

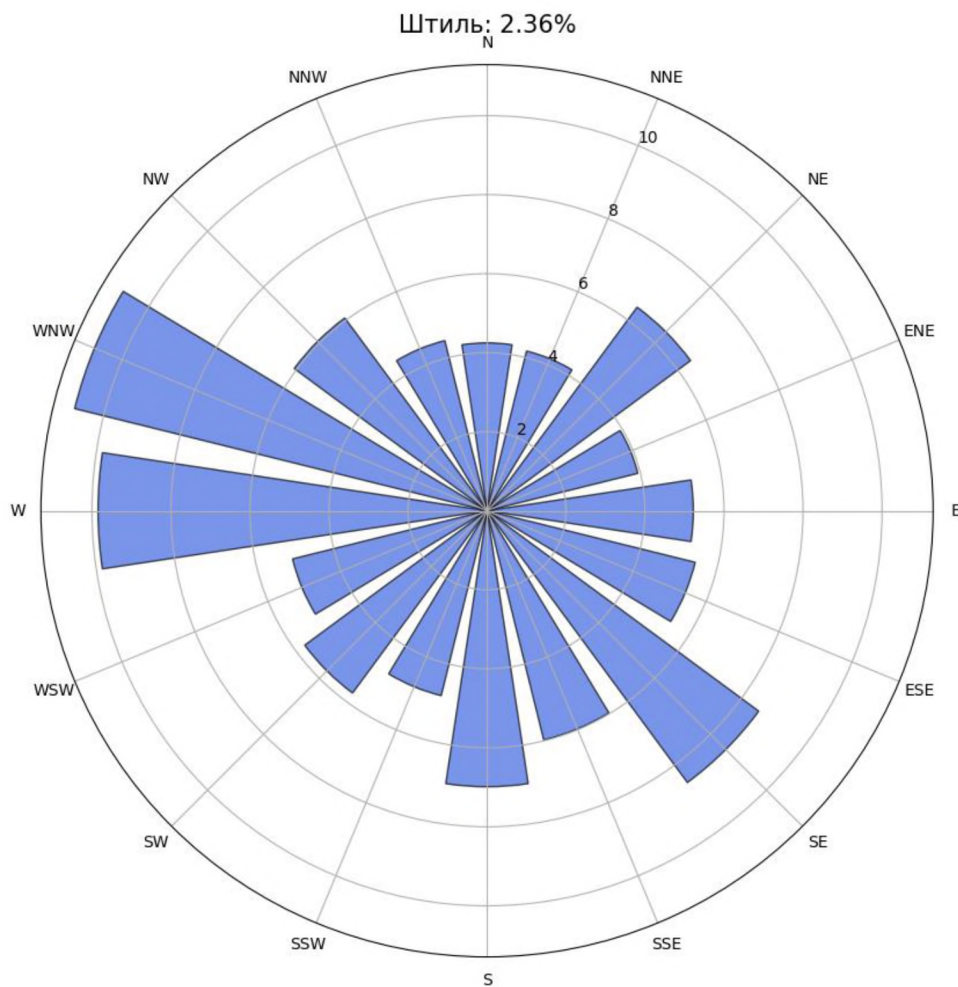


Рис. 2. Розподіл вітрів за напрямками (%) за результатами спостережень на метеостанції Глухів (2006–2025 рр.)

Особливої уваги потребує низька частка штилів, що становить 2,36 %. Подібна динамічність атмосфери сприяє ефективному повітрообміну та зменшує ризики локального перегріву й застійних явищ, однак водночас може посилювати інтенсивність випаровування в умовах низької відносної вологості. У контексті сільського господарства це означає потребу у точнішому плануванні режимів поливу, технологій обробітку ґрунту та заходів зі зниження ерозійних процесів.

Висновок

Узагальнюючи, можна стверджувати, що вітровий режим у районі метеостанції Глухів демонструє загальну стабільність як щодо швидкості, так і щодо домінуючих напрямків. Така характеристика є важливою для аграрної науки та виробництва, оскільки дозволяє прогнозувати водний баланс ґрунтів, оцінювати потенційні ерозійні ризики та оптимізувати технологічні процеси. Умови вітрової циркуляції слугують одним із ключових чинників адаптації агросистем до кліматичних змін, а отримані результати можуть бути

використані для розроблення регіональних стратегій сталого землекористування та удосконалення освітніх програм у галузі агрономії та агрометеорології.