

НЕБЕЗПЕЧНІ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ЯВИЩА

У холодну пору року в деяких районах нашої країни несприятливі умови погоди можуть зумовити пошкодження озимих культур, багаторічних трав, плодових і лісових насаджень.

Найбільшої шкоди завдають сильні морози в малосніжні зими, часті й тривалі відлиги, потужний сніговий покрив та інші несприятливі фактори.

Розмір пошкоджень узимку залежить як від погодних умов, так і від загального стану культур у період перезимівлі (потужності травостою, фази і стадії розвитку, ступеня загартування тощо).

У районах України з нестійким і недостатнім зволоженням, де найбільше вирощується зернових, загибель озимої пшениці буває частіше від недостатнього осіннього розвитку, ніж від умов перезимівлі. Важливу роль при цьому відіграє зволоження ґрунту перед сівбою озимих.

Зимуючі культури можуть пошкоджуватись і гинути восени, взимку і навесні не тільки від низьких температур і вимерзання, а й від випрівання, вимокання, льодової кірки та часткового зрідження посівів.

НЕБЕЗПЕЧНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ЯВИЩА ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ

Погодно-кліматичні умови нашої країни не завжди сприяють одержанню високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур. Пояснюється це шкідливою дією небезпечних для сільського господарства метеорологічних явищ (посух, суховіїв, заморозків, граду, сильних морозів та ін.), які можуть пошкоджувати сільськогосподарські культури як у період вегетації, так і під час перезимівлі. Вони завдають шкоди і тваринництву. Вплив несприятливих погодних умов на сільськогосподарське виробництво дуже чітко можна простежити за змінами врожайності окремих культур.

Загибель посівів узимку призводить до пересівання озимих культур, а це збільшує обсяг весняних польових робіт, потребує додаткових фондів насіння. Заморозки, як і суховії, погіршують якість зерна; пилові бурі пошкоджують ґрунтовий покрив; град знищує врожай; сильні вітри і зливи призводять до вилягання посівів, чим затрудняють збирання врожаю; хуртовини й сильні снігопади завдають шкоди тваринництву.

Не кожне несприятливе метеорологічне явище небезпечне для сільського господарства. Небезпечні явища відрізняються інтенсивністю, значною площею поширення та ін. Так, посуха й суховії належать до особливо небезпечних у тому разі, коли вони охоплюють понад 10% посівної площі (краю, республіки) при тривалості протягом 10 днів і більше жаркої, сухої погоди та незначних (менше 10 мм) запасах вологи в орному шарі ґрунту.

Існує дві точки зору щодо поняття несприятливих для сільського господарства метеорологічних явищ. Згідно з однією з них, ці явища розглядаються як біокліматичні, оскільки характеризуються і метеорологічними і біологічними показниками, а також при цьому

враховується реакція рослин на погоду. Друга точка зору допускає, що несприятливі явища — поняття тільки метеорологічні, адже вони утворюються при певному збігові метеорологічних елементів і явищ.

Посухи

Посуха — це такий стан погоди, який призводить до тривалої і значної нестачі опадів порівняно з нормою при підвищених температурах повітря і випаровуванні. Внаслідок цього вичерпуються запаси вологи в ґрунті і при недостатньому рівні агротехніки створюються несприятливі умови для нормального розвитку рослин, що призводить до зниження або загибелі врожаю. Посуха посилюється, коли водночас збільшується швидкість вітру.

Під час посухи порушується водний баланс рослини. Вона не може повністю забезпечити себе водою через високу температуру і значну сухість повітря та зв'язане з ними надмірне випаровування, відсутність достатньої кількості вологи в ґрунті і порушення фізіологічних процесів у рослині.

Ступінь невідповідності між потребами рослин у волозі та надходженням її з ґрунту — основне мірило напруги посухи. Потреба рослин у волозі залежить від їх біологічних особливостей, фаз розвитку, забезпеченості поживними речовинами, метеорологічних умов і загального рівня агротехніки.

При великих запасах продуктивної вологи в ґрунті рослини можуть переносити тривалу посуху. Тому розрізняють «атмосферну» і «ґрунтову» посуху. Під *атмосферною* розуміють таку посуху, під час якої випаровування води надземними частинами рослин різко зростає. Корені при цьому не можуть подавати з ґрунту ту кількість води, яка потрібна для покриття витрат. Вміст во-води в рослинах зменшується, і через деякий час вони починають поступово засихати. Атмосферна посуха характеризується безхмарною погодою, незначною кількістю атмосферних опадів, високою температурою і низькою вологістю повітря.

Ґрунтова посуха — це значне висушування ґрунту, яке призводить до недостатнього забезпечення рослин водою.

Крім згаданих виділяють ще так звану фізіологічну посуху. Це така посуха, при якій рослини нездатні засвоювати вологу, яка є в ґрунті, через втрату протоплазмової проникності. Такий тип посухи спостерігається, наприклад, під час пересаджування дерев, розсади, коли пошкоджена коренева система не може вбирати вологу, яка є в ґрунті, а листя продовжує випаровувати вологу.

За часом настання розрізняють три типи посух: весняну, літню й осінню.

Весняна посуха характеризується порівняно невисокими температурами, але низькою відносною вологістю і сухими вітрами. Вона часто супроводжується пиловими бурями.

Для *літньої* посухи характерними є високі температури повітря, низька вологість і підвищена випаровуваність. Вона завдає значної шкоди сільському господарству.

Осіння посуха шкідлива для пізніх культур і осінньої вегетації озимих.

У малосніжні або безсніжні морозні зими може настати й *зимова посуха*. Коли ґрунт замерзлий, перебування рослин на сонці і вітрі супроводиться обезводненням їх, яке і може призвести до часткової або повної загибелі рослин.

За інтенсивністю розрізняють посухи *дуже сильні, сильні й середні*.

Посухи — досить поширені і дуже шкідливі для сільського господарства метеорологічні явища в нашій країні. Із загальної площі орних земель на Україні (37 млн. гектарів) близько 18 млн. гектарів розташовані у південних посушливих областях.

У посушливі роки сільське господарство зазнає величезних збитків.

Зменшення валових зборів зерна і кормових культур під час посух негативно позначається на розвитку тваринництва.

Частота повторюваності посух і площа, яку вони охоплюють, не скрізь однакові. У напрямі з півночі і заходу на південь і південний схід кількість років з посухами збільшується.

За багаторічними даними, у західних областях України посухи — рідке явище. У центральних областях, переважно в лісостеповій зоні, імовірність посух — у середньому один раз у п'ять років. У північних районах степової зони посухи бувають один раз у 3—5 років, а в приморських районах і в північній частині Криму — в середньому кожний другий рік посушливий.

Суховії

Суховій — це сухий і пекучий вітер з швидкістю 5 м/с і більше, коли вологість повітря низька, а температура — висока. Він порушує водний баланс рослин.

Сама назва «суховій» свідчить про те, що головна особливість його сушити ґрунт і рослини. Тому й осінні сухі вітри, які значно холодніші, ніж літні й весняні, також називають суховіями. Так, у південних районах України в жовтні бувають суховії при температурі +8, +10°C. Слід мати на увазі, що явище суховію досі ще не має загального і повного визначення.

Всюди, де бувають посухи, бувають і суховії. Але суховії спостерігаються і там, де посух ніколи не буває, наприклад у наших вологих субтропіках на Чорноморському узбережжі і в Колхідській низовині. Тут суховії пов'язані з фенами (сухими гірськими вітрами).

Інтенсивність суховіїв і безперервна тривалість їх зростають у напрямі з півночі на південь і південний схід. Суховії, що спостерігаються у західних областях, іноді викликають запал зерна, скорочують період досягання сільськогосподарських культур, погіршують наливання зерна. У південних областях, де інтенсивність і безперервна тривалість суховіїв значно більші, вони набагато шкідливіші, особливо під час посух.

На території України є два райони, де найчастіше бувають суховії. Перший з них включає Миколаївську, Дніпропетровську, Запорізьку, Херсонську і центральні степові райони Кримської області; другий — східні райони Ворошиловградської і південно-східні райони Донецької областей. Кількість днів з суховіями у цих районах за рік становить у середньому від 15

до 24. На решті території республіки кількість днів з суховіями змінюється від 1—5 в північних і північно-західних районах до 6—10 днів у лісостеповій зоні. Суховії бувають в усі місяці теплого періоду року з максимумом у серпні.

Причини виникнення посух і суховіїв та їх критерії. Тривалий час панувала думка про те, що місцем зародження посух є пустині й напівпустині Середньої Азії, звідки вони поширюються у райони Заволжя, на Північний Кавказ, Україну й Центрально-Чорноземні області. Таке пояснення походження посухи легко погоджується з жарким і сухим кліматом Середньої Азії, що межує з районами, які найчастіше зазнають дії посух і суховіїв. Воно підкріплюється ще й тим, що часто під час посух спостерігаються гарячі й сухі вітри південно-східних і східних напрямів, тобто з боку районів Середньої Азії.

Дослідження метеорологами циркуляції повітряних мас під час посух і суховіїв показали, що причиною посух і суховіїв на європейській частині Євразії є вторгнення відносно холодних та сухих мас повітря з півночі й північного заходу в системах малорухомих областей високого тиску (антициклонів). Холодне повітря, пересуваючись над континентом з арктичних районів на південь, весь час прогрівається і в міру підвищення його температури стає сухішим, внаслідок чого посилюється висихання ґрунту. У південні райони повітря приходить відносно теплим і сухим. Тут воно ще більше прогрівається й висихується.

Тривалі посухи зв'язані з антициклональним режимом погоди. Ясне небо, відсутність дощу, висока температура й сухість повітря — все це ознаки, властиві антициклону.

Про надходження холодних повітряних мас з півночі під час посух і суховіїв свідчить і те, що в травні перед настанням посушливої погоди часто бувають похолодання, які інколи супроводяться заморозками.

Перенесення теплих повітряних мас з півдня також відіграє певну роль в утворенні посух і суховіїв, але вплив їх має другорядне значення.

В окремих випадках на європейській території посухи зв'язані з субтропічними антициклонами, які повільно переміщуються у загальному західно-східному переносі повітря на широті 40—50° і цим перешкоджають поширенню на південь циклонів з дощовою погодою.

З урахуванням агрометеорологічних умов утворення посух і суховіїв ряд учених запропонували свої критерії, в основу яких покладено найхарактерніші ознаки цих явищ.

У свій час П.І.Броунов увів поняття «посушлива декада», під якою розумів таку декаду, протягом якої випало опадів не більш як 5 мм, незалежно від того, випали вони за один чи кілька разів. Опади менш як 5 мм промочують шар ґрунту до 5 см. Вони не використовуються коренями рослин, оскільки дуже швидко випаровуються (в жарку погоду через 2—3 год).

М. С. Кулик в основу оцінки посухи поклав дані про запаси вологи в кореневмісному шарі ґрунту, оскільки вони залежать від попередніх погодних умов, агротехніки, стану ґрунту та інших факторів. Зниження весняних запасів продуктивної вологи в орному шарі до 19 мм він вважає початком посушливого періоду, а до 9 мм — початком сухого періоду. Декади, протягом яких запаси

продуктивної вологи в шарі ґрунту 0—20 см менші за 20 мм, відносяться до посушливих, а декади з запасами вологи менш як 10 мм — до сухих. Три і більше сухих декад підряд — ознака посухи.

Виходячи з того що між інтенсивністю посухи і врожайністю сільськогосподарських культур існує певний зв'язок, ряд вчених за показник посушливості беруть відповідний процент зниження врожайності окремих культур.

О.В. Процеров посушливі роки запропонував визначати за зниженням урожайності ярої пшениці й кількості опадів, причому за норму він бере середню врожайність в області. Посуха вважається дуже сильною, коли зниження врожайності становить 50% і більше, сильною — 25—50 і слабкою — 20% і менше.

О.М.Алпатьяєв вважає середніми посушливими такі роки, коли врожайність ярих зернових культур нижча від середньої багаторічної не менш як на 25%, і сильними, коли зниження врожайності становить більш як 50%. Зниження врожайності менш як на 25% О.М.Алпатьяєв відносить за рахунок відхилень в агротехніці.

Слід зазначити, що неврожай не завжди є показником посухи, оскільки зниження врожайності залежить часто й від інших факторів — ураження рослин хворобами, пошкодження шкідниками, загибель посівів від граду, вилягання від надмірної кількості опадів, несприятливі умови перезимівлі тощо.

Існує кілька ознак суховіїв. Але найчастіше за таку беруть відносну вологість повітря менш як 30% при температурі повітря понад 20°C і швидкості вітру не менш як 5 м/с (на висоті флюгера).

Е. А. Цубербіллер вважає, що за критерій суховію можна брати значення нестачі насичення повітря вдень 15 мм і більше. Ознакою суховію за М. С. Куликом є нестача насичення 17 мм і більше при швидкості вітру 5 м/с.

Заходи боротьби з посухами і суховіями. Боротьба з посухами і суховіями бере свій початок з того часу, коли передові російські вчені В.В.Докучаєв, П.А.Костичев, О.О.Ізмаїльський, К.А.Тімірязєв та інші вперше пояснили причини виникнення посух. Для поліпшення природи степу вони вважали за доцільне провадити такі роботи: створення системи полезахисних смуг, регулювання стоку річок, будівництво ставків і водоймищ, заліснення пісків і ярів, снігозатримання і регулювання стоку талих і дощових вод, розроблення правильної агротехніки, боротьба з ерозією ґрунтів і бур'янами, виведення посухостійких сортів тощо.

Сучасні заходи боротьби з посушливими явищами зводяться до таких: зрошення, географічна роз'єднаність посівів, впровадження парів, відповідний обробіток ґрунту, полезахисне лісорозведення та ін.

Зрошення — це стародавній спосіб боротьби з посухою і суховіями. Воно й сьогодні найбільш ефективно, особливо там, де нестачу вологи неможливо поповнити за рахунок снігозатримання та інших агротехнічних заходів. Зрошення забезпечує одержання врожаїв навіть у пустинях.

Географічна роз'єднаність посівів може розцінюватись як захід боротьби з посухою завдяки тому, що поширення посух часто обмежується відносно невеликим районом, а повторюваність їх не завжди збігається в часі.

Дослідженнями А.І.Руденка встановлено, що за 62 роки на півдні України посуха спостерігалась 26, а в Оренбурзькій області 29 разів. Але розвиток посух одночасно в цих районах спостерігався лише 3 рази. Часто в роки, посушливі для Казахстану, спостерігається нормальне зволоження на Україні.

У боротьбі з посушливими явищами велике значення має *впровадження парів*. Найкраще зберігають і нагромаджують вологу чисті пари. Але в багатьох районах доцільно мати не чисті, а зайняті пари.

Для збільшення ефективності боротьби з посухою треба застосовувати правильну агротехніку з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов. *Раннє боронування* в зоні недостатнього зволоження, *осіннє вирівнювання зябу, лущення стерні* — важливі заходи збереження вологи в ґрунті. Але одним з найефективніших заходів нагромадження вологи в ґрунті є, безумовно, снігозатримання і правильне застосування та розміщення зайнятих і чистих парів.

Винятково важлива роль у боротьбі з посушливими явищами належить *полезахисним насадженням*.

Лісозахисні смуги послаблюють швидкість вітру, сприяють снігозатриманню, зменшують випаровування. Все це поліпшує водний режим сільськогосподарських угідь.

Лісосмуги протидіють видуванню ґрунту, захищають зрошувальні системи від заносів під час пилових бур, підвищують ефективність використання органічних і мінеральних добрив.

Доведено, що протягом вегетаційного періоду випаровування на захищеній смугами ділянці зменшується на 25, а вологість повітря збільшується на 2—3%. Під впливом полезахисних смуг на полях рівномірніше розподіляється сніг, який не здувається вітром. Це сприяє захисту озимих культур від вимерзання. На полях, захищених лісосмугами, ґрунт промерзає на меншу глибину, ніж на відкритому незахищеному полі, і завдяки цьому навесні під час танення снігу вода у більшій кількості вбирається ґрунтом.

Виробничий досвід колгоспів і радгоспів, а також спеціальні дослідження свідчать про те, що полезахисні лісосмуги сприяють підвищенню врожаю не тільки в посушливі роки, а й у роки з достатньою кількістю опадів і сприятливими погодними умовами вегетаційного періоду.

Отже, лісосмуги — це постійно діючий фактор підвищення врожайності сільськогосподарських культур не лише в степовій, а й у лісостеповій зоні.

Лісосмуги, збільшуючи запаси вологи в ґрунті та зменшуючи швидкість вітру, підвищують вологість повітря і знижують температуру — все це набагато зменшує шкідливу дію суховіїв.

Важливим заходом боротьби з посухою і суховіями є *своєчасна сівба*. Рослини ранніх строків сівби на полях, чистих від бур'янів, ефективніше використовують весняні запаси ґрунтової вологи і до часу настання

посушливого періоду розвивають кореневу систему, здатну використовувати вологу глибоких шарів ґрунту.

Виведення посухостійких високопродуктивних сортів сільськогосподарських культур є також одним із заходів боротьби з посушливими явищами.

Для кожної ґрунтово-кліматичної зони нашої країни, в тому числі й для південних районів України та Молдавії, враховуючи досвід передових господарств і результати наукових досліджень, під керівництвом Всесоюзної академії сільськогосподарських наук ім. В. І. Леніна розроблено рекомендації по боротьбі з посухою, які слід застосовувати в колгоспах і радгоспах, де можливі посушливі явища й вітрова ерозія ґрунтів.

ПИЛОВІ БУРІ

Пиліві бурі — це перенесення сильним вітром великої кількості пилу (або піску) внаслідок видування й розвіювання повітряними течіями поверхневих шарів ґрунту.

Виникнення пилових бур зумовлює комплекс факторів, до яких належать сильний вітер (понад 10—15 м/с), сухість і розпилення верхнього шару ґрунту, відсутність або слабкий розвиток рослинного покриву на полях, наявність великих відкритих ділянок. Взимку цьому сприяють ще й відсутність Снігового покриву, слабка цементация ґрунту і його неглибоке промерзання. У нашій країні пилові бурі часто називають чорними бурями. Це пов'язано з тим, що вони найчастіше утворюються в областях, де поширені чорноземи та темно-каштанові ґрунти.

Пиліві бурі завдають надзвичайно великої шкоди сільському господарству. Вони насамперед знищують і пошкоджують посіви-сільськогосподарських культур, видувують верхній родючий шар ґрунту, від чого він на багато років втрачає родючість. Наносами розпиленого ґрунту бурі засипають будівлі, канали, заносять сади, виноградники, зрошувані землі, лісові смуги тощо. Під час пилових бур припиняються польові роботи, порушується робота транспорту, пошкоджуються лінії електропередач і зв'язку та ін.

Сильні пилові бурі, які охоплюють усі степові області України, бувають в основному один раз на десять років, а бурі середньої сили — один раз на три роки. Бурі місцевого характеру, що виникають в окремих районах Приазовської височини і Нижньодніпровських пісків, спостерігаються щорічно рано навесні або взимку.

Найбільшу кількість чорних бур зареєстровано в Херсонській, Запорізькій, Дніпропетровській і Кіровоградській областях. Тут у середньому буває за рік 6—14 днів з чорними бурями, а в деякі роки — 27—28.

Пиліві бурі на Україні бувають в усі пори року, навіть узимку. Причому в степовій зоні вони спостерігаються найчастіше навесні, а в лісостеповій і на Поліссі — влітку.

Основними видами пошкоджень посівів під час чорних бур є видування, засікання та засипання дрібноземом. Найбільше видувуються ґрунти легкого механічного складу — піщані й супіщані. Важкі ґрунти можуть видуватися

вітром тільки після оранки або надмірного розпушування (культивуації, боронування), а також після тривалого випасання на них худоби.

Видування спостерігається у різні пори року, але особливо сильним воно буває рано навесні, коли ґрунт звільняється від снігу і висихає, а рослинність ще не встигає вкрити його. Найбільше у цей час терплять від видування посіви ярих культур.

Засікання відбувається в основному на зріджених посівах. Засічені рослини залишаються майже без листя, а залишки стебел, прибиті до землі, мають жовтуватий колір.

Засипання дрібноземом і пилом спостерігається частіше на посівах, які добре розкущилися і мають достатню густоту травостою.

Найбільш надійними й ефективними засобами боротьби з пиловими бурями є: створення системи лісових насаджень, закріплення і заліснення пісків з урахуванням рельєфу, ґрунтів і напряму пануючих вітрів. Одночасно треба застосовувати певний комплекс агротехнічних заходів.

Передусім потрібно правильно організувати територію, впровадити ґрунтозахисні сівозміни з певним набором культур, правильно обробляти ґрунт і раціонально розподілити землі по угіддях. На вітроударних схилах, які часто зазнають вітрової ерозії, слід висівати багаторічні трави (люцерну й еспарцет)' як у чистому вигляді, так і в сумішках із злаковими травами і використовувати їх протягом кількох років.

До найголовніших факторів, що знижують руйнування грудочкуватої структури ґрунту, належать: зменшення кількості операцій на обробітку завдяки поєднанню їх, безполицевий обробіток ґрунту, створення буферних смуг з однорічних і багаторічних рослин, снігозатримання тощо.

Серед агротехнічних прийомів боротьби з пиловими бурями певне значення має сівба по борознах з розміщенням їх упоперек до пануючих вітрів.

Щоб запобігти видуванню ґрунту, на чорних парах створюють куліси з високостеблових культур (кукурудзи, соняшнику).

Протиерозійним заходом є також цементація поверхні ґрунту за допомогою латексів — водних дисперсій полімерів. Після нанесення латексу ґрунт покривається тонкою кіркою, яка не заважає проникненню опадів та росту рослин і надійно захищає ґрунт від ерозії.

Треба мати на увазі, що навіть у поліській зоні, де досить вологий клімат, лісосмуги відіграють захисну роль при створенні їх на розораних піщаних, піщано-глинястих, супіщаних і підзолистих ґрунтах. На відкритих ділянках такі ґрунти дуже легко розвіюються і перетворюються у малопридатні для сільського господарства.

ЗАМОРОЗКИ

Заморозками називають короткочасні зниження температури приземного шару повітря і поверхні ґрунту до 0°C і нижче в теплу пору року під час вегетації сільськогосподарських культур. Вони бувають уночі або вранці (перед сходом сонця) при ясній тихій погоді. Пониження температури можливе і в інші часи доби, якщо відбувається загальне похолодання.

Заморозок — це складне комплексне метеорологічне явище, яке визначається сукупною дією як погодно-кліматичних, так і біологічних та фізико-географічних факторів.

Залежно від умов виникнення заморозки поділяють на три види: адвективні, радіаційні і змішані (адвективно-радіаційні).

Адвективні заморозки зв'язані з переміщенням холодних мас повітря (з від'ємною температурою). Останні, вторгаючись у південні, більш прогріті райони, викликають на своєму шляху тимчасове різке похолодання, несприятливе для рослин. Порівняно з іншими адвективні заморозки триваліші. Інколи вони спостерігаються 3—4 доби-підряд.

Радіаційні заморозки виникають внаслідок теплового випромінювання підсилюючої поверхні у тихі й безхмарні ночі, яке призводить до охолодження поверхневих шарів ґрунту або рослинного покриву. Охолоджене повітря стікає в понижені ділянки рельєфу і нагромаджується там. Це є причиною утворення у таких місцях особливо сильних заморозків. Радіаційні заморозки бувають уночі і можуть тривати від півгодини до 9—10 год, повторюючись підряд кілька ночей.

Змішані заморозки виникають внаслідок надходження холодного повітря з температурою трохи вище 0°C і наступного охолодження його вночі до від'ємних температур. До цього виду відносять більшість пізніх весняних і ранніх осінніх заморозків, які найнебезпечніші для сільськогосподарських культур. Тривалість адвективно-радіаційних заморозків може досягати 5—10 год. Інколи вони повторюються протягом 2—3 ночей підряд.

Заморозки ще поділяються на *весняні, літні й осінні*. На Україні, за винятком гірських районів, влітку заморозків не буває.

Залежно від величини зниження температури повітря і ґрунту під час заморозків розрізняють такі їх різновидності: слабкі, коли мінімальна температура на поверхні ґрунту знижується до —1, —2°C, а температура повітря на висоті 1—2 м над ґрунтом залишається додатною; сильні, коли мінімальна температура на поверхні ґрунту знижується до —3, —4°C; і дуже сильні — при зниженні температури до —5, —6°C. При сильних і дуже сильних заморозках температура повітря біля поверхні ґрунту буває переважно нижче 0°C.

Заморозки можуть завдавати великої шкоди сільському господарству. Вони майже щороку створюють загрозу для плодових, овочевих і баштанних культур, а також кукурудзи, картоплі, гречки, проса та ін. Заморозки викликають зниження їх-урожайності, а інколи і загибель. Особливо небезпечні пізні весняні заморозки, які виникають після тривалої теплої погоди, коли відбувається інтенсивна вегетація сільськогосподарських культур.

Крім шкідливої дії на рослинність заморозки зменшують тривалість безморозного періоду, скорочуючи цим самим тривалість вегетаційного періоду. При переміщенні з півдня на північ тривалість безморозного періоду зменшується на 4—5 днів на кожний градус широти.

Заморозки приносять і певну користь, знищуючи деяких шкідливих комах.

Виникнення заморозків та їх інтенсивність залежать не тільки від загального стану погоди, а й від ряду Місцевих умов: рельєфу і абсолютної висоти місцевості, характеру й фізичних властивостей ґрунту, рослинного покриву, впливу водоймищ тощо.

На підвищених і відкритих ділянках та схилах долин заморозки бувають рідше і менш інтенсивні, ніж у понижених місцях. Пояснюється це тим, що вночі холодне повітря, як більш важке, стікає із схилів у долину і зосереджується на дні її. За даними І.А. Гольцберг, у гірських долинах середня тривалість безморозного періоду на 20—25 днів, а в улоговинах на 35—40 днів менша, ніж на прилеглих схилах.

Схили різної експозиції по-різному сприяють заморозкам. У той час як мінімальні нічні температури схилів майже однакові, найнебезпечнішими є східні й південно-східні схили.

У міру зростання висоти місця тривалість безморозного періоду зменшується. У високих горах, наприклад на Кавказі на висотах понад 2500 м над рівнем моря, заморозки спостерігаються навіть у липні й серпні, чого не буває у передгірних районах.

Сила заморозків залежить від теплофізичних властивостей ґрунтів, насамперед теплоємності й теплопровідності. Вологі ґрунти, завдяки більшій теплоємності, повільніше охолоджуються, ніж сухі, а тому менше піддаються заморозкам. Пухкі ґрунти менш теплопровідні, а це є причиною того, що заморозки на поверхні їх бувають найчастіше. Особливо велика імовірність заморозків на сухих торфовищах. Причиною цього є низька теплопровідність, місце розташування і чорний колір їх. Чим темніша поверхня ґрунту, тим інтенсивніше вона охолоджується внаслідок теплового випромінювання. Густа рослинність вихолоджується сильніше, ніж поверхня оголеного ґрунту.

Зволоження повітря перешкоджає зниженню температури і цим самим запобігає виникненню заморозків. Ось чому поблизу великих озер і боліт, які мають значну поверхню випаровування, заморозки бувають рідше і вони слабкіші.

На умови виникнення заморозків впливає також рослинність. Густі зарості дерев і чагарників на схилах перешкоджають стіканню холодного повітря в понижені місця і цим самим послаблюють інтенсивність заморозків. Поблизу лісу створюються сприятливі умови для радіаційних і несприятливі умови для адвективних заморозків. Між лісосмугами повторюваність радіаційних заморозків більша, а адвективних менша. Виникнення радіаційних заморозків залежить і від вітрового режиму, насамперед від швидкості вітру. Посилення вітру викликає інтенсивне перемішування приземних шарів повітря і сповільнює або зовсім припиняє охолодження їх.

Часті заморозки виникають на поверхні ґрунту, оскільки тут відбувається найінтенсивніше охолодження вночі. Тому не обов'язково, щоб заморозки наставали одночасно на поверхні ґрунту і в повітрі.

Кожна рослина реагує на заморозки однакової інтенсивності і тривалості по-різному. Навіть на різних стадіях розвитку рослини мають неоднакову стійкість проти заморозків, а деякі зовсім не переносять їх (огірки, бавовник та

ін.). Стійкість рослин проти заморозків і ступінь, пошкодження їх визначаються багатьма факторами: загартуванням рослин, інтенсивністю і тривалістю заморозків, часом настання їх, швидкістю зниження температури, умовами відтавання рослин після заморозків та ін. Температура, нижче якої рослини під час вегетації пошкоджуються або гинуть, називається критичною. Вона виражає ступінь морозостійкості рослин. Різним рослинам властиві різні критичні температури, різні органи рослини мають різну ступінь морозостійкості.

Критична температура пошкодження дуже залежить від стану рослини, попередніх умов росту і погоди, стадії розвитку, сорту, віку, режиму відтавання замерзлих тканин, тривалості дії низьких температур тощо. На стійкість культур проти заморозків впливає також агротехніка, особливо велике значення має правильний режим живлення. Так, при внесенні в ґрунт калійних добрив підвищується морозостійкість картоплі. Азотні добрива, навпаки, зменшують морозостійкість.

Критична температура, при якій пошкоджуються плодово-ягідні під час цвітіння, становить: для абрикоса, персика, черешні, сливи, яблуні і груші — мінус 2°C; для ожини, малини та суниць — мінус 1—2°C.

Вдень рослини мають трохи вищу температуру, ніж повітря, що їх оточує, а вночі — трохи нижчу (в середньому на 1—2°C). Про це слід завжди пам'ятати, бо в ясну безхмарну ніч огірки, картопля, помідори та інші культури можуть померзнути при температурі повітря 1—2°C вище нуля. Отже, небезпечною температурою у приземному шарі повітря треба вважати не 0°C, а 2°C тепла. Спостереження свідчать про те, що рослини особливо пошкоджуються у період розвитку генеративних органів. Так, озиме жито, яке переносить значні зниження температури протягом зими, пошкоджується слабкими заморозками у період розвитку колосся.

Не завжди після заморозків рослини гинуть. Вони можуть відновити життєдіяльність, коли повністю відтануть. Важлива роль при цьому належить ранковому опроміненню рослин прямою сонячною радіацією. Виявляється, що рослини, які зазнали впливу заморозків, але ранком після сходу сонця не опромінювалися (були затінені), у переважній більшості випадків переносять заморозки набагато краще, ніж ті рослини, які після припинення заморозків опромінювалися сонячною радіацією. Це явище пояснюється тим, що при швидкому нагріванні рослини не встигають відновити тургор і затримати втрату вологи, яка утворилася в їх клітинах під час танення льоду. Пошкоджені заморозками рослини гинуть від висихання. У зв'язку з цим після заморозків рослини рекомендується затінити від сонця або обприскувати холодною водою.

На європейській території Євразії заморозки восени спостерігаються на півночі вже 10—15 серпня, у середній смузі — в кінці вересня і на крайньому півдні — на початку жовтня. Припинення заморозків навесні поступово відбувається з півдня на північ. На узбережжі Чорного й Азовського морів заморозки припиняються на початку квітня, а в районі тундри — лише в кінці червня.

На окремих височинах (Волинській і Подільській, Донецькому кряжі та ін.), у гірських районах Карпат і Криму навесні заморозки припиняються значно пізніше, а восени починаються раніше, ніж на рівнинах.

Заморозки стають небезпечними після стійкого переходу середньої добової температури повітря через 10°C або після її першого підвищення до 15°C. Виходячи з цього, на Україні заморозки небезпечні у середині травня (північні райони) або на початку травня (південні райони); у Криму заморозки небезпечні у кінці березня.

Практика сільського господарства виробила ряд способів боротьби з заморозками. Найпоширенішими серед них є: димлення, підігрівання повітря навколо рослин спеціальними грілками і багаттями, укриття рослин, зрошення полів, а також ряд агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення морозостійкості рослин.

Димлення — це дуже простий, дешевий і давній спосіб боротьби з заморозками. Для утворення диму використовують так звані димові купи, складені пошарово з соломи, гною, листя, бур'янів, торфу та інших місцевих матеріалів, і спеціальні димові реагенти (смоли, нафталін та ін.). Димлення не дає значного теплового ефекту, оскільки навіть при слабкому вітрі підвищення температури може досягати не більше 3—4°C при спалюванні смоли і нафталіну і до 1,5—2°C — при застосуванні димових куп. Практика свідчить про те, що димлення має важливе значення як спосіб захисту рослин від прямих ранкових сонячних променів після заморозків. В умовах вільного відтавання життєдіяльність пошкоджених рослин поновлюється швидше.

У Болгарії для боротьби із заморозками застосовують пресовані тюки соломи. Їх змочують, щоб більше диміли, і підпалюють перед настанням заморозків.

Пряме підігрівання повітря навколо рослин здійснюється шляхом спалювання різних видів палива (дров, вугілля, торфу, нафти тощо) у спеціальних грілках. Цей метод застосовується в основному для захисту від заморозків цінних культур, наприклад цитрусових.

Надійним заходом захисту рослин від заморозків є *вкривання* їх солом'яними матами, синтетичною плівкою, папером тощо. У субтропічній зоні нашої країни нині широко застосовується вкриття лимонів прозорими оболонками на весь холодний період або ж «футлярами», виготовленими з рогози чи кількох шарів марлі.

Зрошення як засіб боротьби з заморозками застосовують там, де є зрошувальні системи. Так, у Середній Азії його застосовують переважно для боротьби з осінніми заморозками на полях, зайнятих бавовником. Під час поливання ґрунту збільшується вологість повітря, а це в свою чергу створює сприятливі умови для конденсації водяної пари, яка супроводжується виділенням тепла і сповільненням зниження температури. Крім того, водяна пара поглинає теплове випромінювання ґрунту, захищаючи рослини від охолодження. У вологому ґрунті тепло швидше надходить з глибших шарів до поверхні, що затримує настання заморозків або зменшує інтенсивність їх.

Агротехнічні прийоми захисту рослин від заморозків зводяться до правильного розміщення культур з урахуванням сприятливих і несприятливих мікрокліматичних умов, добору і виведення сортів з пізнішими строками цвітіння, загартування рослин на початку їх розвитку, застосування калійних добрив, своєчасного проведення сільськогосподарських робіт, регулювання термічного режиму ґрунту та ін.

Застосування того або іншого методу боротьби з заморозками визначається характером заморозків, конкретними умовами погоди, видом культури (яка захищається від заморозку), а також наявністю в даному господарстві засобів захисту від заморозків. Успіх досягається при застосуванні широкого комплексу заходів.

У боротьбі з заморозками велике значення має їх прогноз.

НЕБЕЗПЕЧНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ЯВИЩА ЗИМОВОГО ПЕРІОДУ

ВИМЕРЗАННЯ

Вимерзання — це пошкодження зимуючих рослин низькими температурами. Воно належить до найбільш поширених несприятливих явищ, які виникають у холодну пору року. Суцільна загибель озимої пшениці в нашій країні щорічно становить у середньому близько 13% загальної площі.

Пошкоджуватися низькими температурами можуть усі органи рослин, але в озимих найнебезпечнішими є пошкодження вузла кущіння. Тому агрометеорологічні умови перезимівлі визначаються в основному температурним режимом на глибині вузла кущіння та тривалістю сильних морозів.

Пошкодження і загибель озимини відбуваються тоді, коли сильні морози утримуються протягом 24 год і більше, а температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння знижується до критичних значень. При цьому важливу роль відіграє і фаза розвитку рослини восени.

Критична температура не залишається сталою. Вона протягом осінньо-зимового періоду спочатку понижується від осені до зими, а потім підвищується (до кінця зими). Отже, морозостійкість озимих на кінець зими знижується і при відновленні вегетації навесні повністю втрачається. Тому весняні заморозки до -8 , -10°C можуть пошкоджувати озимину.

Значення критичних температур залежить від сорту озимих і більшою мірою від загартування та характеру погоди протягом усього періоду до часу настання критичних температур.

Найбільш морозостійкою з озимих культур є жито, а з багаторічних трав — люцерна. Холодостійкі сорти жита можуть переносити морози на глибині вузла кущіння до 25 — 30°C , а люцерна — до 23 — 25°C . Для більшості сортів озимої пшениці критичною на глибині вузла кущіння вважається температура від -14 до -17°C .

Вимерзання озимих може спостерігатися і на початку зими, коли сильні морози настають до встановлення потужного снігового покриву і температура верхніх шарів ґрунту нижче критичної.

Винятково важливе, а іноді й вирішальне значення для нормальної перезимівлі і високої продуктивності озимих має своєчасна сівба з урахуванням зональних умов. Найвища морозостійкість і продуктивність властиві посівам оптимальних строків сівби, вирощених в умовах помірних температур, які добре розкущились і вкоренилися до початку зими. Після ранніх строків сівби озимина часто пошкоджується шкідниками восени, що негативно позначається на перезимівлі.

Досвід господарств підтверджує величезну роль органічних і мінеральних добрив у забезпеченні сприятливих умов перезимівлі озимих. З мінеральних найкращий ефект дають фосфорні і калійні добрива.

Дослідження свідчать про те, що для нормальної перезимівлі озимих потрібне певне співвідношення між температурою повітря і висотою снігового покриву. Загибель озимини безпосередньо зв'язана з цими обома факторами, оскільки співвідношення їх створює той або інший температурний режим у ґрунті і має вирішальне значення для перезимівлі.

Якщо настануть морози, а потрібної висоти снігового покриву нема, то після трьох декад озима пшениця дуже пошкоджується і до весни гине повністю.

ВИПРІВАННЯ

Рослини випрівають найчастіше тоді, коли встановлюється ранній і потужний сніговий покрив до переходу температури повітря через 0°C , тобто тоді, коли сніговий покрив лягає на незамерзлий ґрунт, або коли потужний сніговий покрив тривалий час не сходить, а ґрунт уже відтанув знизу.

Причина випрівання полягає в тому, що сніг — поганий провідник тепла й холоду, і через це під потужним сніговим покривом на поверхні ґрунту протягом зими підтримується температура, близька до 0°C і вище. Через це рослини втрачають запаси поживних речовин. При температурі близько 0°C запасних поживних речовин рослині може вистачати на 2—3 місяці, а при 5°C — усього на місяць-півтора. Під дією високої температури озимі виснажуються, оскільки не можуть поповнити втрачених поживних речовин завдяки фотосинтезу через відсутність або нестачу світла під потужним сніговим покривом. Тому рослини стають чутливими до весняних заморозків і різних грибних (снігової плісені) і бактеріальних захворювань. Листки рослин покриваються білим нальотом, загнивають і гинуть. Остаточо посіви гинуть не взимку, а навесні, коли знесилені через втрату поживних речовин рослини не в змозі протистояти частим і різким коливанням температури повітря.

Друга досить часта причина випрівання рослин — переросла з осені і дуже загущена озимина, яка покривається товстим шаром снігу при неглибокому промерзанні ґрунту. Випрівання буває і під прозорою висячою льодовою кіркою. Сюди проникають сонячні промені, температура підвищується і рослини починають розвиватися.

Навесні при відсутності снігового покриву і встановленні хмарної з дощами погоди також може спостерігатися випрівання внаслідок ураження-

рослин грибними хворобами та тимчасових похолодань. Затримання танення снігу в такому разі може врятувати рослини від загибелі.

Щоб запобігти випріванню озимини, висівати її треба в оптимальні строки, не допускаючи загущення посівів. Озимину, яка буйно розвивається з осені, треба підживити фосфорно-калійними добривами. При переростанні озимину інколи підкошують. Якщо сніг випадає на незамерзлий ґрунт, його ущільнюють котками для прискорення промерзання ґрунту і припинення росту рослин.

Наприкінці зими і на початку весни, коли виникає загроза випрівання рослин через повільне танення значного снігового покриву, його посипають речовинами темного кольору — ґрунтом, мінеральними добривами, попелом,, торфом тощо, щоб прискорити танення.

Із озимих краще переносить випрівання пшениця, а гірше — жито.

Вимокання

Вимокання — це тривале затоплення озимини талими або дощовими водами, яке спричиняє загибель рослин. Найчастіше воно буває навесні, коли в замкнутих долинах і улоговинах збирається вода, яка покриває озимі культури. При цьому швидше гинуть від вимокання посіви, пошкоджені морозами. Вимокання можна спостерігати восени і навіть улітку на глинястих ґрунтах і в понижених місцях, коли дощові води довго застоюються і рослини повністю затоплюються.

Досі немає єдиної думки відносно причин загибелі рослин при тривалому перебуванні їх під водою. Одні вчені вважають, що такою причиною є порушення газообміну і нестача кисню, інші — порушення живлення і нестача вуглекислоти. Безумовно, що зазначені причини відіграють певну роль, але вимокання озимини багато в чому залежить і від тривалості періоду затоплення рослин, температури води, типу ґрунту, стану рослин перед затопленням тощо.

Спостереження свідчать про те, що проросле насіння гине при затопленні протягом 15—20 днів. Більш дорослі рослини з розвиненою зеленою масою можуть переносити затоплення до двох місяців, якщо добре освітлюються. При нестачі освітлення загибель рослин настає значно раніше. Вимоканню також сприяє підвищення температури води.

Щоб не допустити вимокання, треба ще з осені нарізати борозни, викопати водовідвідні канали й колодязі для спуску талих вод у можливих місцях скупчення їх. Навесні слід організувати спостереження і роботи, якщо це потрібно, по очищенню борозен, каналів і колодязів. Найкращі результати в боротьбі з вимоканням дає закритий дренаж. Велике значення має також застосування гребневих і грядкових способів сівби.

Випирання

Випирання — це оголення підземних частин рослин внаслідок чергування замерзання і відтавання поверхневого шару ґрунту. За таких умов рослини немовби витягуються з ґрунту, внаслідок чого часто розриваються корені.

Причиною випирання є збільшення об'єму ґрунту, коли він насичений водою і замерзає. При цьому поверхневі шари ґрунту здимаються, піднімаючись разом з вмерзлими у них рослинами. Після того як лід розтане, вода просочиться в ґрунт і він осяде, рослини залишаються вище попереднього рівня. При кількох повтореннях цього явища рослини можуть виноситися на поверхню ґрунту і оголюватися. Таке випирання часто називають активним на відміну від пасивного, що спостерігається частіше.

Пасивне випирання буває тоді, коли сіють у неосілий ґрунт. Насіння в такому разі проростає і дає сходи, утворюються вузли кущіння і кореневі шийки. Якщо після цього випадуть дощі, ґрунт ущільниться і осяде, а вузли Кущіння виявляються на поверхні ґрунту або дуже близько до неї. Щоб запобігти пасивному випиранню, потрібно дотримуватися такого правила: не сіяти доти, поки ґрунт не осяде після обробітку або поки не буде прикоткованим.

В обох випадках випирання, коли вузли кущіння разом з кореневою системою залишаються на поверхні ґрунту, рослини гинуть або від низьких температур, або від висушування, особливо під час сильних вітрів і посух.

Випирання спостерігається найчастіше в районах надмірного зволоження на важких суглинкових ґрунтах, а також при нестійкій-зимі, коли тривалі відлиги чергуються з морозами. Частіше випирання буває на посівах озимого жита і конюшини. При цьому пошкоджуються насамперед слабкі рослини, у яких погано розвинена коренева система. Завдяки тому, що вузли кущіння пшениці закладаються глибше, ніж жита, випирання на посівах пшениці буває не так часто.

Одним із заходів боротьби з випиранням може бути коткування рано навесні ділянок озимих, які зазнали випирання. Позитивні результати дають також снігозатримання, дренаж і боронування полів.

ЛЬОДОВА КІРКА

Льодова кірка — це шар льоду на поверхні ґрунту. Вона найчастіше утворюється всередині або наприкінці зими, коли після сильних відлиг настає різке похолодання і талі води замерзають на поверхні ґрунту. Рослини при цьому вмерзають у лід. Так буває і після перезволоження поверхневих шарів ґрунту пізно восени.

Розрізняють такі *види льодової кірки*: притерту, висячу і прошарки льоду в сніговому покриві. Притерта кірка утворюється тоді, коли під час відлиг сходить увесь сніг і з настанням морозів вода замерзає. Лід може щільно прилягати до поверхні землі або утворюватися в усій товщині шару ґрунту, що відтаяв. У цьому разі рослини вмерзають у лід. Висяча кірка утворюється внаслідок замерзання води, яка скупчується після відлиг. Якщо ґрунт незамерзлий, він вбирає частину води, яка утворюється під льодом, і між поверхнею ґрунту та льодовою кіркою залишається вільний простір. Прошарки льоду в сніговому покриві утворюються подібно до притертої кірки, але сніг при цьому повністю не розтає під час відлиг, і з настанням морозів його поверхня замерзає.

Льодові кірки завдають інколи досить великої шкоди озимим посівам. На Україні це найпоширеніше несприятливе явище після вимерзання. До недавнього часу гадали, що рослини гинуть під льодом від нестачі повітря. Але лід добре пропускає повітря. Це підтверджується ще й тим, що на луках і в лісах щорічно можна спостерігати промерзання води до дна у невеликих пониженнях формах рельєфу. Зимуючі на дні цих понижень багаторічні трави, незважаючи на тривале перебування під товстим шаром льоду, не гинуть, а з настанням весни розвиваються так само, як і рослини, що зимували під снігом. Імовірнішою є думка про те, що під час сильних морозів, рослини інтенсивніше промерзають під льодовою кіркою, ніж під снігом, через слабкішу захисну дію льоду, бо над льодом сніг легше здувається вітром, що і є причиною шкідливої дії льодової кірки.

Дослідження останніх років показали, що притерта кірка шкідлива для озимої пшениці тільки в тому разі, коли тривалість її залягання становить чотири декади і більше, а середня товщина перевищує 1 см. Це свідчить про те, що потрібно вести боротьбу з льодовою кіркою, водночас розробляючи для цього нові методи і способи.

Найкращим способом боротьби з притертою льодовою кіркою є снігозатримання. Її можна знищити також посипанням різними темними матеріалами для прискорення танення льоду. Для цього використовують торф, попіл тощо. З висячою кіркою боротися легше, її можна механічно руйнувати, наприклад котками. Але лід при розколюванні завдає сильних пошкоджень рослинам, і вони гинуть. Крім того, коткування при повторних відлигах і морозах не запобігає новому утворенню кірки.

Дуже важливий захід своєчасної боротьби з льодовими кірками — відведення талих вод з полів та щілювання ґрунту. Останній захід запропонований недавно. Попередні дослідження показали, що щілювання ґрунту на глибину до 3—5 см запобігає утворенню кірок і водночас забезпечує кращу стійкість озимих культур проти весняних заморозків, а додаткове нагромадження вологи сприяє значному підвищенню врожайності.

ПЕРЕЗИМІВЛЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР

Плодові культури взимку найчастіше пошкоджуються під час сильних морозів, коли температура повітря стає нижче критичної. При цьому можуть пошкоджуватись як надземні органи, так і коренева система. Зимостійкість різних плодових культур і їх окремих органів неоднакова. Коренева система, яка перебуває під захистом ґрунту і снігового покриву, не пристосована до низьких температур, а тому при сильних морозах у малосніжні зими пошкоджується або й зовсім вимерзає, що в кінцевому наслідку призводить до повної загибелі дерева. З надземних частин найбільш чутливі до низьких температур плодові бруньки.

Морозостійкість плодових різко знижується під час тривалих зимових відлиг, коли плодові бруньки починають рости.

Різкі коливання температури, особливо в сонячні дні, у другій половині зими спричиняють пошкодження, які називають зимовими опіками і морозобоїнами.

Для захисту плодових насаджень від вимерзання застосовується ряд заходів, характер яких визначається видом насаджень і кліматичними умовами. Так, надійними заходами від вимерзання ягідників і садів, які стеляться, є снігозатримання, підгортання стовбурів землею, побілка їх, укривання землею (виноградників), укривання і обігрівання (цитрусових).

Література:

1. Грингоф И.Г. и др. Агрометеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1987, 309с.
2. Лосев А.П., Журина Л.Л. Агрометеорология. –М., 2001, 302с.
3. Михайленко М.М. Основи агрометеорології. –К.: Вища школа, 1982. – 190с.
4. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Вольвач О.В. Основи агрометеорології: конспект лекцій. – Одеса: вид-во «тэс», 2004 . – 150 с.
5. Чирков Ю.И. Основы агрометеорологии. –Л.: Гидрометеиздат, 1988, 247с.