

УДК 631.432
© 2018

ПРОБЛЕМА ДЕФІЦИТУ ВОДИ НА ОРНИХ ЗЕМЛЯХ УКРАЇНИ*

О.О.Іващенко¹, О.О. Іващенко²

¹доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

²доктор сільськогосподарських наук

¹ Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03141, Україна

² Інститут захисту рослин НААН

вул. Васильківська, 33, м. Київ, 03022, Україна

e-mail: ¹ o_ivashchenko@ukr.net

Мета. Узагальнити наявну інформацію та акцентувати увагу на реальній та актуальній проблемі зростання дефіциту води, необхідної для забезпечення посівів сільськогосподарських культур у період їх вегетації в умовах богарного землеробства. **Методи.** Порівнянь, аналізу та узагальнень різнопланової наукової інформації. **Результати.** Сучасному аграрному виробництву потрібні результати наукових досліджень, рекомендації, які допоможуть аграріям ширше розуміти взаємозв'язки культурних рослин у посівах з температурою, швидкістю і силою вітру, показниками відносної вологості, наявністю вуглекислого газу в посівах, інтенсивністю процесів транспірації та фотосинтезу, раціональним використанням обмежених запасів вологи в ґрунті. **Висновки.** Комплексний захист довкілля, посилення можливостей природи протистояти деструктивному впливу діяльності людини дадуть змогу реально зменшити напруженість водного балансу в регіонах і забезпечити потрібний рівень урожайності посівів.

Ключові слова: клімат, ґрунт, вода, вітер, втрати, відносна вологість повітря.

<https://doi.org/10.31073/agrovysnyk201806-09>

Вода — незамінний фактор для всіх форм життя на планеті, зокрема й для сільськогосподарських рослин. Унаслідок потепління клімату та нерегулярності випадання опадів посіви сільськогосподарських культур в Україні дедалі частіше відчувають дефіцит води в ґрунті. Кількість тепла навесні та восени в регіонах зросла за останні 20 років на 15–35%. Актуальними є сучасні наукові дослідження цієї проблеми і розроблення системи ефективних заходів щодо накопичення, збереження і раціонального використання обмежених запасів вологи в ґрунті для формування врожаю сільськогосподарських культур.

Аналіз балансу води на орних землях свідчить про те, що в результаті інтенсивного

випаровування непродуктивні втрати становлять майже 80% кількості вологи, яку отримує орний шар ґрунту впродовж року. На процеси росту і розвитку та формування врожаю посіви сільськогосподарських культур використовують до 20% загального обсягу води.

Головними причинами, що призводять до непродуктивних втрат води на орних землях, є поверхневий стік, інфільтрація у нижні шари ґрунту, випаровування.

Системою дієвих заходів щодо зниження обсягів непродуктивних втрат води землями передбачено збереження запасів вологи в ґрунті для посівів культурних рослин підвищенням здатності ґрунтів поглинати вологу опадів і утримувати її за рахунок збільшення вмісту

* Стаття друкується в порядку обговорення.

гумусу й формування ґрунтових колоїдів.

Для зменшення втрат води з ґрунту його поверхня має бути вкрита розвиненою рослинністю. За умов високих температур і сильного вітру посіви витрачають до 80–85% обсягу засвоєної рослинами сонячної енергії на процеси транспірації, для підтримання тургору (гомеостазу).

Зниження швидкості вітру зменшує у рослин інтенсивність процесів транспірації в рази, забезпечує активні процеси фотосинтезу і накопичення органічних речовин рослинами в посівах.

Нині саме агрономам доводиться насамперед вирішувати питання дефіциту і гострого дефіциту вологи в процесі вегетації посівів на орних землях. Лише в зоні Степу таких богарних орних земель в Україні близько 15 млн га, на зрошенні — ще близько 1 млн га. Останніми десятиліттями проблеми дефіциту води на орних землях стали актуальними і для інших ґрунтово-кліматичних зон країни.

На сторінках періодичних видань є наукова інформація з вітчизняних і зарубіжних дослідних центрів, орієнтована на коло читачів-професіоналів [1–6]. Професіоналізм, безумовно, потрібний, проте, на наше переконання, така подача інформації не є оптимальною для широкого кола читачів. Формули чи апроксимальні криві та ситуаційні моделі є переконливими аргументами для вузьких фахівців. Основна частина потенційних споживачів такої потрібної і конструктивної інформації є фахівцями в інших сферах знань. Це передусім агрономи.

Маємо відчутні зміни клімату. Сума ефективних температур за останні 20 років в Україні впродовж вегетаційного періоду зросла в середньому на 70–100°C. Скажімо, до 1989 р. середня багаторічна температура в Одесі була 10,7°C, Києві — 7,7°C, а до 2007 р. вона зросла в Одесі до 12,5°C, Києві — до 10,6°C [7–9]. Температурний режим столиці майже зрівнявся з кількістю тепла південного приморського міста в минулому.

Виробничникам аграріям потрібні не пояснення про зміни клімату. Необхідні конкретні конструктивні рішення, здатні забезпечити можливість успішного ведення всього землеробського комплексу за сучасних умов.

Методи досліджень. Використано методи порівнянь, аналізу та узагальнень

різнопланової наукової інформації. Проаналізовано динамічні енергетичні процеси циркуляції повітряних мас, розглянуто питання ерозії та дефіциту органічного вуглецю в орному шарі ґрунту, специфіку надходження опадів у регіони та їх наступну витрату, особливості фізіологічної реакції культурних рослин на дію стресових факторів.

Результати досліджень. Розглянемо проблему дефіциту води на полях не як аграрії-практики, а як науковці. Чому на орних землях гостро проявляється дефіцит води?

Сума опадів у головних ґрунтово-кліматичних зонах країни за останні 30 років не стала меншою від середніх багаторічних показників. Звідки ж реальне зростання дефіциту води на орних землях?

Надходження променевої енергії Сонця до нашої планети також істотно не змінилося і перебуває в межах сонячної константи — 1,37 кВт/год. Атмосфера планети, кут падіння променів і наявність хмарності істотно впливають на інтенсивність потоку променевої енергії Сонця, що доходить до орних земель [10, 11]. Подібна ситуація була і 30 років тому. Що принципово змінилося?

Традиційна межа (на північ) зони достатнього зволоження проходила по лінії — південь Київської і Житомирської областей. В останнє десятиліття ці області вже майже повністю перебувають у зоні нестійкого зволоження. Зміщення лінії розмежування на північ становить від 180 км і більше. Одночасно зросли температурні коливання. Скажімо, добові коливання температури нині досягають 10–15°C, що призводить до індукування температурних стресів у посівів культурних рослин [12, 13].

Чому посухи на наших полях стали у 2–3 рази частішими, як було 30 років тому? Метеорологи і кліматологи підтверджують цифрами, що сума температур у регіонах за цей період зросла з 15 до 35%, особливо навесні та восени. То звідки ж береться додаткове тепло, якщо активність Сонця майже не змінилася? На такі запитання є конкретні відповіді: уміст в атмосфері двоокису вуглецю (CO_2) з 1900 до 2000 р. зріс більше ніж на 30% [14]. Тобто посилюється дія «парникового ефекту» в атмосфері. Проте парниковим ефектом неможливо пояснити всі небажані явища, з якими стикаються

сучасні аграрії на орних землях. Наведемо інший приклад. Чому в 2-й половині весни в регіонах країни часто формуються стійкі антициклони із сухою сонячною погодою, сильним вітром і відсутністю таких бажаних дощів? Спробуємо розібратися.

Україна серед усіх країн Європи найгірше забезпечена водою. Це об'єктивний факт. У світі на 1-го жителя планети потрібно мати не менше 5000 т води в рік (у розвинених країнах — до 8000 т). Рівень споживання прісної води з 1900 р. на 1 людину зріс у 10 разів [15, 16]. Такі показники враховують і потреби у воді для зрошення посівів. Наша територія віддалена від океану, і повітряні маси, що несуть вологу, в основному витрачають її запаси по дорозі до нас на території Західної і Центральної Європи.

Формуванню антициклонів над просторами країни сприяють специфіка глобальної циркуляції повітряних мас і наша господарська діяльність, передусім високий рівень розораності території і мізерна площа лісових насаджень (разом із порубаними лісосуками — менше 16,6%). В Україні на ріллі перетворено 57% території, у США — 12, країнах ЄС у середньому — 25,6%. Ліси (рукотворні) у країнах ЄС займають понад 30% їх території [17, 18]. Площі орних земель, на яких навесні ще немає добре розвиненої культурної рослинності з достатнім проективним покриттям поверхні полів, перетворюються на генератори тепла завдяки низьким показникам альбедо. Променева енергія максимально поглинається поверхнею землі і трансформується в тепло.

В атмосфері втрати (розсіювання і відбивання знову в простір) енергії Сонця досягають у середньому 30%. Близько 70% потоку променевої енергії надходить до поверхні планети. На інтенсивність надходження енергії впливає багато факторів: 20% тієї кількості, що надходить в атмосферу, хмари відбивають знову у простір, 19% такого потоку хмари поглинають, 26% надходить до поверхні планети у формі розсіяної в атмосфері променевої енергії (це енергія не прямих променів, а освітлення в тіні), 25% енергії прямих променів надходить безпосередньо до поверхні суші або океану [12].

Це структура надходження променевої енергії. Для нас важливим є питання

її балансу. Потрібна і структура витрати енергії, зокрема й відбивання (альбедо). Найбільший коефіцієнт відбивання променевої енергії має свіжий сніг, що залежно від кута падіння променів становить 75–95% від величини надходження [19, 20].

Листяний або змішаний розвинений ліс, характерний для України, відбиває 10–20% і поглинає 80–90% променевої енергії Сонця, що надходить. На територіях, перетворених на орні землі (за наявності посівів), величина поглинання падаючого потоку променевої енергії зростає в середньому на 6–10% (відбивання відповідно зменшується, енергія залишається в регіоні) порівняно з показниками енергетичного балансу лісу [21, 22]. Величина змін незначна, проте їх дія в балансі енергії в регіонах дуже відчутна.

Таких змін розподілу і балансу променевої енергії Сонця в регіонах достатньо, щоб істотно підвищувати температуру повітря та атмосферний тиск.

Відповідно рівень розораності території в конкретному регіоні значно змінює енергетичний баланс регіонів. Щоб його істотно не порушувати, розораність території має бути не більше 36–42%, із них у структурі посівів частка посівів ширококорядних культур не має перевищувати 30% [20]. Наявна сучасна структура посівів орієнтована лише на примхи ринку. Такий прагматичний підхід аграріїв до головного засобу виробництва — орних земель вже призвів до того, що в понад 80% площ орних земель України наявні активні ерозійні процеси, які потрібно терміново призупиняти.

Проте це лише частина проблеми. Упродовж року на наших полях все-таки випадають опади. Характер і час їх надходження мають свої регіональні особливості, які заслуговують на конкретний детальний аналіз за ґрунтово-кліматичними зонами.

Згідно з багаторічними показниками протягом року в зоні Лісостепу у середньому випадає 500–550 мм опадів. За роками сума опадів коливається традиційно в межах 20%, в аномальні роки становить до 50% обсягу річної суми опадів [21]. Упродовж багатьох століть саме ця ґрунтово-кліматична зона була найоптимальнішою для вирощування посівів більшості польових сільськогосподарських культур. Вона поєднувала багаті чорноземні ґрунти

з достатньою кількістю тепла і вологи. Нині в період вегетації посіви, особливо пізніх культур, кукурудзи, сої, соняшнику, а в останні роки, навіть пшениці, регулярно потерпають від дефіциту води.

Спробуємо зайнятися простими підрахунками. За основу візьмемо орієнтовну цифру — 500 мм опадів за рік. Що означає 500 мм? Це 500 л/м², або шар води на полі висотою 50 см, який сумарно надходить за календарний рік. Якщо взяти для розрахунків обсяги споживання води культурними рослинами з урахуванням транспіраційних коефіцієнтів рослин пшениці озимої, то вони перебувають у межах 400–500. Скористаємося в розрахунках показником 500 (максимальний). Виходить, що для формування посівами пшениці озимої врожаю зерна 10 т/га (1 кг/м²) і такої самої кількості побічної продукції (1 кг/м² соломи, листків і коренів), сумарно 2 кг/м² сухої маси, потрібна кількість води, яку мають засвоїти рослини культури під час вегетації (з урахуванням процесів транспірації) становитиме 100 л/м², або 1000 м³/га (1000 т/га). Тобто для успішного формування високого врожаю посівам пшениці озимої достатньо засвоїти рослинами культури з ґрунту близько 20% обсягу води, що надходить на орні землі протягом року (5000 т/га). Це справедливо теоретично.

Водночас у реальному житті ситуація із забезпеченням посівів вологою інша. Навіть у професійно добре підготовлених агрономів ряду господарств Київської області впродовж вегетаційного періоду 2017 р. посіви пшениці озимої реально не мали змоги повністю реалізувати свій продуктивний потенціал через фактичний дефіцит вологи в ґрунті.

Традиційно життя доводило, що для забезпечення успішної вегетації і формування врожаю озимих колосових культур у зоні Лісостепу достатньо середніх багаторічних запасів вологи в ґрунті, які формуються у холодний період року.

Реальні запаси вологи в ґрунті в області на початку вегетації навесні 2017 р. були на рівні середніх багаторічних. Вони мали забезпечити посіви озимих вологою для формування врожаю. Проте так не сталося. За місяць до жнив (I декада червня) у шарі ґрунту 1 м у господарствах Київської області було в середньому 36–43 мм води,

тобто залишився «мертвий запас», який був майже недоступним для рослин культури.

Ситуація із забезпеченням посівів вологою у 2017 р. є типовим прикладом. Основний обсяг реальних запасів вологи, здатних забезпечити успішну вегетацію рослин (майже 80%), орні землі втрачають.

Перед наукою і практикою стоїть актуальна комплексна проблема: як максимально накопичити, зберегти і раціонально використати воду на орних землях і в регіонах упродовж року, особливо в теплий період?

Традиційне ведення землеробства за нових умов дефіциту вологи фактично є недостатньо ефективним. Поля втрачають вологу, що до них надходить, а посіви залишаються без необхідних для успішної вегетації обсягів води.

Наука рухається вперед. У галузі молекулярної біології і генетики, біотехнології та селекції активно досліджують формування перспективних вихідних форм рослин для створення сортів і гібридів із нижчими показниками транспіраційних коефіцієнтів, вищою посухостійкістю і здатністю долати дис-стреси різної природи.

Проте всі ці досягнення не здатні повністю замінити важливий фактор — наявність доступної для рослин вологи в ґрунті. Тому доцільною є істотна активізація наукових досліджень щодо накопичення, збереження і раціонального використання вологи посівами культурних рослин з урахуванням специфіки регіонів.

Удосконалення і розширення систем зрошення є перспективними, проте такий спосіб ведення землеробства має свої об'єктивні обмеження і ніколи не може бути застосований на більшості площ орних земель України. Богарному землеробству раціональної альтернативи немає. Потрібно його вдосконалювати й адаптувати до нових реалій життя.

Передусім для орних земель, особливо зони Степу і Лісостепу, потрібна система заходів, за якої б опади були в межах полів. Дощ або сніг мають надходити вертикально в ґрунт, а не збігати струмками по поверхні в понижені місця і здійснювати небажані процеси водної ерозії орного шару.

Навіть якщо вода спрямовуватиметься в орний горизонт ґрунту, то її ще слід

утримати в шарі, де розміщені корені рослин. Найкраще утримують вологу ґрунтові колоїди і частки гумусу. Саме хронічний дефіцит в останні десятиліття органічного вуглецю (C) в орному шарі ґрунту, передусім у зоні Степу, є головною причиною втрати орним шаром на полях своїх цінних агрономічних якостей: оптимальної структури, прийнятної щільності, водо- і повітряпроникності, запасу органогенних сполук і здатності утримувати вологу [22].

Без формування істотних запасів гумусу в орному шарі ґрунту формувати достатні запаси води, що забезпечать живлення водою посівів у період між випаданням дощів, дуже складно. Потрібні комплексні сучасні наукові дослідження таких питань з урахуванням специфіки конкретних ґрунтово-кліматичних зон.

У кожної культури свій період максимального використання води за етапами органогенезу. Якщо в минулі часи озимі культури були здатні формувати високі врожаї, навіть за рахунок раціонального використання зимових запасів води в ґрунті (у Лісостепу — 140–180 мм), то останніми роками така закономірність порушена.

У вегетаційний період 2017 р. середні запаси води в ґрунті після зими були подібними. Чому їх не вистачило для повної реалізації продуктивного потенціалу озимих посівів ні в Херсонській, ні навіть у Київській областях? Які ж причини збільшення обсягів непродуктивних втрат води з ґрунту? Вище було наведено інформацію про зростання обсягів генерації тепла в регіонах та підвищення інтенсивності процесів транспірації рослинами і випаровування води з орного шару. Проте це лише частина проблеми.

Важливою частиною проблеми посиленої втрати води з орних земель у регіонах є характеристики повітряних мас і режими їх руху. Глобальні тенденції змін клімату для нас малосприятливі. У зв'язку із загальним потеплінням обсяг теплої води в морській течії Гольфстріму, що доходить до узбережжя Європи, за минулі 30 років зменшився майже на 30%. За прогнозами англійських океанографів і гідрологів, за таких тенденцій змін уже через 50 років Гольфстрім може зникнути зовсім, і Європа не отримуватиме тепло і вологу з Атлантичного

океану в традиційних для нас обсягах. Поступово буде втрачено і позитивний вплив океану, що пом'якшує коливання температур взимку і влітку для всієї Європи [23].

Змінюється традиційна глобальна циркуляція повітряних мас над континентами. Навесні на території України в останні десятиліття регулярними стали вітри, що несуть теплі і дуже сухі повітряні маси з території Аравійського півострова, які мають відносну вологість 16–35%.

Вітер зі швидкістю 5 м/с і більше за такої відносної вологості повітря спричиняє реальні втрати води з ґрунту 6 мм і більше за добу. Нескладно порахувати, наскільки вистачить зимових запасів води в ґрунті.

Збереження зимових запасів води — це стратегічний резерв води в ґрунті в разі непередбачуваного розвитку погодних умов у 1-й половині теплого періоду року. Проблема в тому, як її зберегти і використати. Нині аграріям потрібна системна інформація про динаміку запасів води в ґрунті та специфіку її втрат у всіх регіонах України впродовж усього вегетаційного періоду. Дуже актуально є інформація про способи і системи заходів, що зменшують непродуктивні втрати води та оптимізують водні режими посівів культурних рослин.

Для всіх ґрунтово-кліматичних зон країни актуальними є заходи, здатні формувати сприятливий мікроклімат на полях. Передусім потрібні заходи, що забезпечать зниження швидкості приземного шару повітря до оптимальних 1,5–2 м/с і підвищення рівня його відносної вологості до оптимальних 45–80%. За таких параметрів повітряного режиму можуть істотно знизитися інтенсивність процесів транспірації рослинами і непродуктивні втрати води з ґрунту в посівах.

Нині науці й виробництву відомі різні способи зменшення втрат води з ґрунту: застосування безпліцевого, нульового, поверхневого основних обробітків, систем *no-till* і *strip-till*, формування на орних землях мульчі, застосування боронувальних, кулісних посівів та ін. Вони спроможні частково зменшувати втрати води з ґрунту і взаємно доповнювати один одного. Водночас кожний із зазначених агрозаходів має свої обмеження в практичному застосуванні.

Скажімо, система *no-till* реально може

бути успішно застосована лише на 10–15% площ орних земель України. Справа не в симпатіях чи антипатіях аграріїв до такої системи ведення землеробства, а в особливостях характеристик ґрунтів у регіонах. Якщо рівноважна щільність ґрунтів перевищує показники 1,25–1,27 г/см³, тобто виходить за межі оптимальної щільності для успішного вирощування більшості видів культурних рослин, то впровадження *no-till* на таких ґрунтах недоцільне [24].

Кожний із зазначених агрономічних заходів щодо зменшення втрат вологи з ґрунту має відповідний позитивний вплив, однак, істотно найдієвішими є способи оптимізації мікроклімату в регіонах. Захист окремих полів від дії негативних факторів є менш ефективним. Потрібні комплексні системні заходи на значних площах регіонів.

На нашу думку, це ґрунтується не лише на багатому попередньому науковому і практичному вітчизняному досвіді, який сприяв ще до 70-х років ХХ ст. реальному припиненню весняних пилових бур і активних дефляційних процесів на орних землях у Степу і Лісостепу через проведення лісової меліорації території. Є зарубіжний досвід США. Великі рівнини площею 1,3 млн км² нагадують територію України за рельєфом і ґрунтами, але мають континентальний клімат з морозними зимами — –25–35°C і спекотним літом — до 40°C із сильними постійними вітрами і суховіями та відносною вологістю повітря 10–15% (південні вітри). Опадів випадає 250–600 мм на рік. Ґрунти на таких територіях переважно чорноземні (від 50-ї паралелі), на півдні — каштанові [25].

Надмірна розораність території ще в 30-ті роки минулого століття в регіоні призводила до формування стійких багаторічних посух і пилових бур. Сучасні Великі рівнини — це територія, де успішно вирощують пшеницю яру, кукурудзу, на півдні рівнин — бавовник.

Прагматичні американці після десятиліть проведених наукових досліджень дійшли висновку, що найдієвішим заходом проти сильних вітрів — суховіїв і втрат дефіцитної вологи з ґрунту в теплий період року є лісова меліорація. З кінця 30-х років минулого століття й донині вони системно і послідовно створюють вітрозахисні смуги. Лише з 1986 до 1995 р. площа таких насаджень у цьому

регіоні США зростає більш як удвічі. Такий підхід себе виправдав економічно й екологічно.

Зниження швидкості приземного шару повітря до 2–3 м/с у разі зменшує інтенсивність випаровування наявної води з ґрунту на полях. Одночасно зменшується й обсяг транспірації рослин культури (приземний шар повітря має вищі показники відносної вологості та невелику швидкість вітру).

Сучасні фізіологічні і морфологічні дослідження культурних рослин, які вегетують за різних умов дії вітру, підтверджують, що перебування під впливом вітру, швидкість якого 6 м/с і більше із низькою відносною вологістю 16–35%, призводить до значного напруження водного балансу в тканинах листків. За таких умов вегетації рослини поступово набувають ксероморфних ознак надземних частин (дефіцит води в надземних частинах і механічна дія вітру) унаслідок інтенсивної транспірації (листяні пластинки кукурудзи скручуються вгору у формі трубочок) [26–28]. За таких умов вегетації рівень біологічної продуктивності культурних рослин знижується. Урожайність посівів на полях із великою площею, що не мають надійного захисту від сильних вітрів, на різних ділянках є неоднаковою. Це залежить не лише від рівня мінерального живлення, а й від інтенсивності негативного впливу потоків сухого повітря та обсягів втрат вологи рослинами і ґрунтом унаслідок інтенсивної транспірації та випаровування. Виробникам для практичного використання потрібні результати наукових досліджень таких впливів з урахуванням специфіки всіх ґрунтово-кліматичних зон країни.

Споживацький підхід до орних земель, який нині є реальністю, має закінчитися. Сучасні тенденції змін клімату потребують вдумливого і виваженого підходу до всіх проблем аграрного виробництва, насамперед до рівня родючості орних земель і забезпечення та раціонального використання наявних запасів вологи.

Традиційне ігнорування реальних змін ситуації на орних землях у майбутньому зажене нас у глухий кут неможливості успішного вирощування посівів сільськогосподарських культур, нерентабельності аграрного виробництва та реальної загрози голоду для населення.

Висновки

Головною проблемою аграрного виробництва є не скільки дефіцит води на орних землях, скільки реальне невиння аграріїв її накопичувати, зберігати і раціонально використовувати. Нераціональні втрати води, що надходить на поля протягом року, досягають майже 80%.

Найбільші втрати води з орних земель відбуваються у формі випаровування в результаті дії сильних вітрів, що мають швидкість 5 м/с і більше та низьку відносну вологість (16–45%) повітря [26–28].

Щоб зберегти запаси вологи в ґрунті для посівів культурних рослин, слід підвищити здатність ґрунтів поглинати вологу опадів і утримувати її за допомогою гумусу, формування колоїдів і зменшення непродуктивних втрат унаслідок

випаровування.

На процеси транспірації посіви культурних рослин за умов високих температур і сильного вітру витрачають до 80–85% обсягу засвоєної сонячної енергії.

Наявність розвиненої рослинності, зниження швидкості приземного шару повітря і підвищення рівня його відносної вологості зменшують інтенсивність процесів транспірації в рази і забезпечують активні процеси фотосинтезу та накопичення органічних речовин рослинами.

Комплексний захист довкілля, посилення можливостей природи протистояти деструктивному впливу діяльності людини дадуть змогу реально зменшити напруженість водного балансу в регіонах і забезпечити потрібний рівень урожайності посівів.

Ивашенко А.А.¹, Ивашенко А.А.²

¹ Інститут биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03141, Украина, ² Інститут защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина; e-mail: ¹ o_ivashchenko@ukr.net

Проблема дефицита воды на пахотных землях Украины

Цель. Обобщить существующую информацию и акцентировать внимание на реальной и актуальной проблеме увеличения дефицита воды, необходимой для обеспечения посевов сельскохозяйственных культур в период их вегетации в условиях богарного земледелия. **Методы.** Сравнений, анализа и обобщений разноплановой научной информации. **Результаты.** Современному аграрному производству нужны результаты научных исследований, рекомендации, которые помогут аграриям шире понять взаимосвязь культурных растений в посевах с температурой, скоростью и силой ветра, показателями относительной влажности, наличием углекислого газа в посевах, интенсивностью процессов транспирации и фотосинтеза, рациональным использованием ограниченных запасов влаги в почве. **Выводы.** Комплексная защита окружающей среды, увеличение возможностей природы противостоять деструктивному влиянию деятельности человека будут способствовать реальному уменьшению напряженности водного баланса в регионах и обеспечению необходимого уровня урожайности посевов.

Ключевые слова: климат, почва, вода, ветер, потери, относительная влажность воздуха.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201806-09>

Ivashchenko O.¹, Ivashchenko O.²

¹ Institute of biopower crops and sugar beet of NAAS, Clinichna Str., 25, Kyiv, 03141, Ukraine, ² Institute of plant protection of NAAS, Vasylykivska Str., 33, Kyiv, 03022, Ukraine; e-mail: ¹ o_ivashchenko@ukr.net

Problem of deficiency of water on plowlands of Ukraine

The purpose. To generalize the existing information, as well as focus on the real and urgent problem of augmentation of deficiency of the water necessary for provision of sowings of crops during their vegetation in conditions of bogharic agriculture. **Methods.** Comparisons, analysis and generalizations of versatile scientific information. **Results.** Modern agrarian production needs results of scientific researches and recommendation which will help landowners to understand more widely correlation of cultivated plants in sowings with temperature, speed and force of a wind, indexes of relative humidity, presence of carbonic gas in sowings, intensity of processes of transpiration and photosynthesis, intelligent use of the limited stores of moisture in soil. **Conclusions.** Complex environment protection, augmentation of opportunities of the nature will resist to destructive influence of human activity to promote real decrease of stress level of water balance in regions and to security of necessary level of productivity of crops.

Key words: climate, soil, water, wind, losses, relative humidity of air.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201806-09>

Бібліографія

1. Ромашенко М.І., Тараріко Ю.О., Яцик А.В. та ін. Концепція ефективного використання осушуваних земель гумідної зони України (наукові засади) ІВГПіМ, НААН, ННЦ «Ін-т землеробства», ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського» та ін. Київ: ЦП «Компринт», 2015. 22 с.
2. Тараріко Ю.О., Величко В.А., Личук Г.І. Грунтозахисна ефективність міжгалузевої оптимізації агроєкосистем. *Вісн. аграр. науки*. 2017. № 11–17. С. 23–28.
3. Мозоль Н.В. Регулювання водного режиму осушуваних земель західного Полісся. *Там само*. 2017. № 4. С. 70–73.
4. Soderbaum P., Tortajada C. Perspectives for water management within the context of sustainable development. *Water international*. 2011. V. 36, № 7. P. 812–827.
5. Яцик А.В. Екологічна ситуація в Україні і шляхи її поліпшення. Київ: Оріяна, 2003. 84 с.
6. Malik A., Grohmann E., Akhtar R. Environmental Deterioration and Human Health: Natural and anthropogenic determinants. Dordrecht Heidelberg, London, New-York: Springer, 2014. P. 3–400.
7. Данилов-Данильян В.Н. Глобальные проблемы дефицита пресной воды. *Век глобализации*. 2008. № 1. С. 45–56.
8. Вода для людей, вода для жизни. Доклад ООН о состоянии водных ресурсов мира. Москва, 2003.
9. Мала гірнича енциклопедія у 3-х томах; за ред. В.С. Білецького. Донецьк: Східний видавничий дім, 2004, 2007, 2013. 1936 с.
10. Руднев Г.В. Агрометеорология. Ленинград: Гидрометеиздат, 1973. 436 с.
11. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрології. Київ: Ніка-Центр, 2012. 312 с.
12. Земля (под ред. Джеймса Ф. Лоора). Москва: АСТ Астрель, 2004. 520 с.
13. Адаменко Т. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату. *Агроном*. 2007. № 1. С. 8–11.
14. Голи Л. Северная Америка. Географические районы. Москва: Мир, 1948; пер. с англ. Р.М. Игнатъева. 560 с.
15. Дмитриев А.А. Колебания циркуляции атмосферы в северном полушарии. *Человек и стихия*. Ленинград: Гидрометеиздат, 1998. 176 с.
16. Скальський В.В. Органічне землеробство: проблеми і перспективи. *Економіка АПК*. 2010. № 4. С. 48–53.
17. Ганначенко С.Л. Інноваційні ресурсозберігаючі технології в землеробстві. *Там само*. 2012. № 1. С. 99–103.
18. Таргоня В. Забезпечення екологізації землеробства. *Техніка і технологія АПК*. 2011. № 4. С. 6–9.
19. Оцінка виконання Плану дій Україна — ЄС: довідник та сталий розвиток; за ред. Н. Андруевич. Львів: Прометей, 2009. 104 с.
20. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. Москва: Сельхозиздат, 1936. 109 с.
21. Докучаев В.В. Сочинения. Москва: Изд-во АН СССР, 1953. Т. 6. С. 87–89.
22. Булигін С.Ю., Бураков В.І. Проектування ґрунтозахисних та меліоративних заходів в агроландшафтах. Київ: НАУ, 2004. 114 с.
23. Белоліпський В.О. Екологічна оцінка ґрунтоохоронних агроландшафтів. *Вісн. аграрн. науки*. 2006. № 2. С. 55–59.
24. Барабанов А.Т., Гавришев Е.А. Методика изучения способов сочетания лесомелиорации с другими элементами систем земледелия при контурной организации. Волгоград, 1987. 44 с.
25. Барабанов А.Т. Агролесомелиорация в почвозащитном земледелии. Волгоград, 1993. 156 с.
26. Моргун В.В., Дубровна О.В., Моргун Б.В. Отримання стійких до стресів рослин пшениці біотехнологічними методами. Фізіологія рослин: досягнення та нові напрямки розвитку. Київ: Логос, 2017. 671 с.
27. Afifi M., Swanton C. Early physiological mechanisms of weed competition. *Weed Science* 60. 2012. P. 542–551.
28. Smith R.G., Mortensen D.A., Ryan M.P. A new hypothesis for the functional role of diversity in mediating resource pools and weed-crop competition in agro ecosystems. *Weed Research* 50. 2010. P. 37–48.